



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

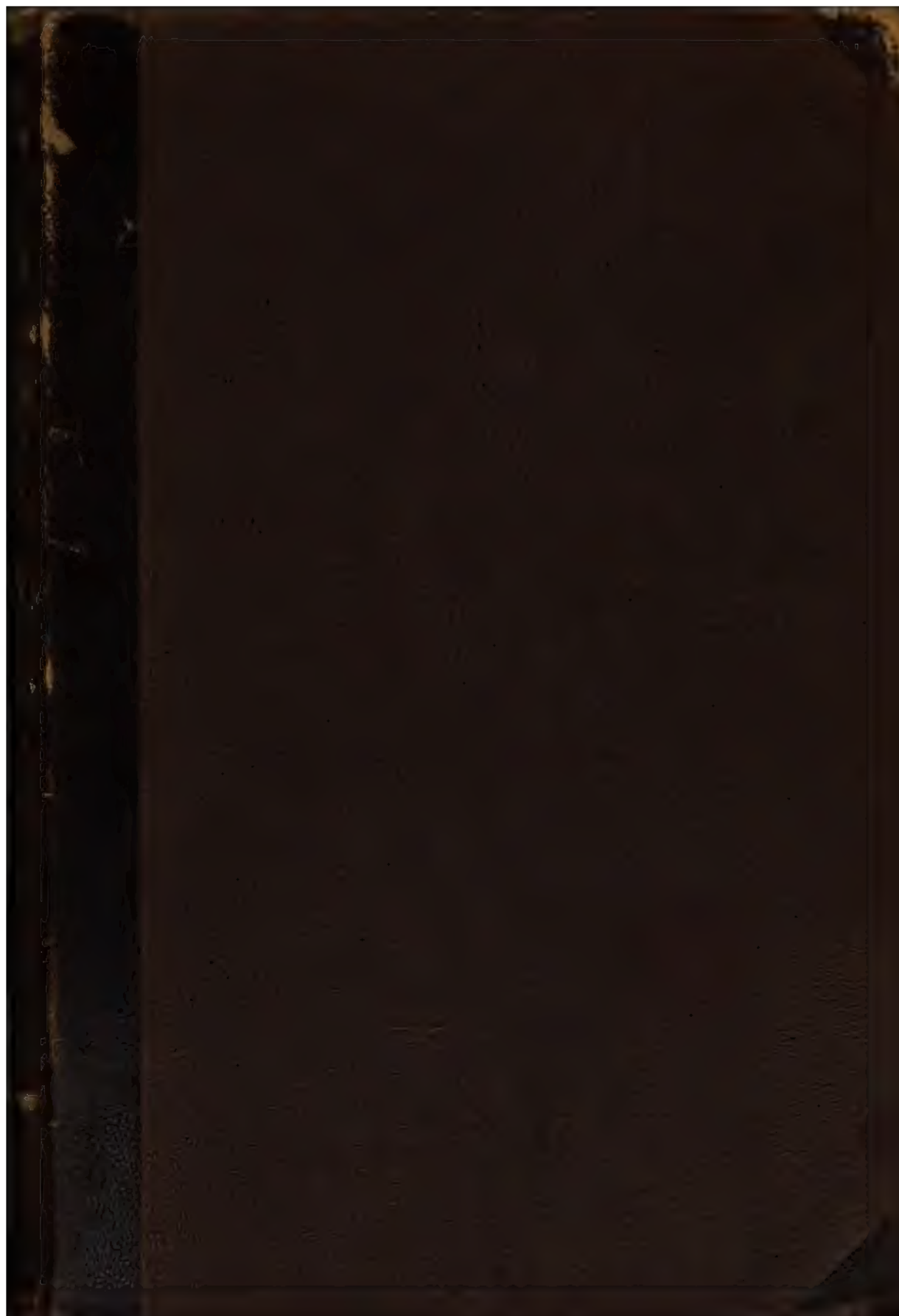
Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

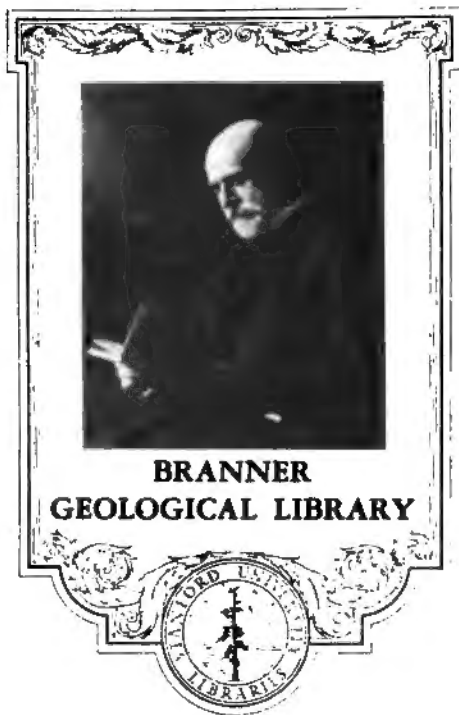
Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.







Handbuch
der
Petrefaktenkunde

von

Fr. Aug. Quenstedt,
Professor zu Tübingen.

Mit 62 Tafeln nebst Erklärung.

YARFORD LIBRARY

Tübingen, 1852.

Verlag der G. Laupp'schen Buchhandlung.

— Laupp & Siebel. —

601177

560
Q3

100% MA 100%

V o r r e d e.

Als im Jahr 1843 das Flözgebirge Württembergs in der Laupp'schen Buchhandlung erschienen war, wollte ich in einem größern Werke (die Petrefaktenkunde Deutschlands, Tübingen bei Fues), das gesammte Gebiet etwas ausführlicher behandeln. Allein die Schwierigkeiten, mit welchen man bei derartigen Unternehmen, namentlich in kleinern Städten, zu kämpfen hat, verzögerten die Sache, es konnten in 4 Jahren nur 6 Hefte mit 36 Kupfertafeln zur Vollenbung gebracht werden, die übrigens für sich ein Ganzes bilden, und unter dem besondern Titel „die Cephalopoden von Duenstet, Tübingen 1849“, erschienen sind. War auch der Beifall, mit welchem diese Schriften aufgenommen wurden, kein ungetheilter, so war er doch ein solcher, daß ich dieses weitere Unternehmen nicht zu rechtfertigen habe.

Kein Naturforscher ist mehr ein Kind seines Bodens, als der Geognost und Petrefaktenkundige. Wer daher dieses Werk richtig beurtheilen will, muß vor allem auch den Boden kennen, auf welchem es gewachsen ist; denn überall, wo es möglich war, wurde die Natur als treuester Führer genommen, und da mußte dann nothwendig der Schwerpunkt der Untersuchung auf die Erfunde der Süddeutschen Formationen fallen. Aber grade dieses individuelle Gepräge wird den wissenschaftlichen Werth erhöhen: denn zuletzt kommt es doch nicht am meisten darauf an, daß man möglichst viel wisse, sondern daß man dasjenige, was man weiß, gut wisse. Uebrigens ist der Umfang nicht so unbedeutend: das Register enthält etwas mehr als 6000 Namen, also fast ein Viertel von den bekannten, und so viel als möglich wurde darunter aus dem Gesamtgebiete alles Wichtige nachdrücklich hervorgehoben. Selbst der geringe Raum von Tafeln umfaßt über 2000 meist in natürlicher Größe gezeichneter Species, und dabei wird der Kenner gar manche finden, die bis jetzt noch nicht so gut gekannt waren, wenn auch

Lithograph und Drucker nicht immer die Sache so ausführten, wie ich gewünscht hätte. Ist es heutigen Tages nicht möglich, auf einem Raume von noch nicht 50 Bogen das ganze Gebiet ausführlich zu behandeln, so ist doch darauf zusammengedrängt, so viel eben ging. Und ich sollte meinen, wenn der junge Gelehrte in den ersten Jahren seiner petrefaktologischen Studien den Kreis seines Wissens bis zu diesen Gränzen hinaus erweiterte, er eine tüchtige Grundlage gewonnen haben müßte. Das zu geben war mein Zweck.

Der Weg, auf welchem ich dieß zu erreichen suchte, wird von mehreren Männern des Faches mißbilligt: Wer heutiges Tages nicht überall das Schema vorwalten läßt, Namen auf Namen häuft, Species zu Geschlechtern erhebt, und Geschlechter zu den zahlreichsten Species zerspaltet, der ladet leicht den Schein von Ungründlichkeit auf sich, besonders bei Recensenten, die gern den Werth eines Werkes nach der Menge neuer Namen abwägen. Ich halte solches Uebermaß für Glitter, welcher nur die Wahrheit versteckt. Die Hauptaufgabe bleibt immer das richtige Erfassen des Gesetzes in der großen Mannigfaltigkeit: das Gesetz ist wohl begränzt, und sein Auffinden macht Freude; die Mannigfaltigkeit schweift aber in's Gränzenlose hinaus, und erregt in uns jenes unbehagliche Gefühl der Unsicherheit. Mögen wir in dieser Mannigfaltigkeit auch noch so viele Punkte festhalten wollen, eben so viel neue treten uns wieder entgegen und machen die Gränzen schwankend. Es geht mit dem Feststellen der organischen Form gar oft, wie mit dem Zählen der Gestirne: zwischen den gezählten flimmern immer wieder neue herein, und spotten unserer Anstrengung. Daher wird auch dieser Versuch seine Berechtigung haben, und wer sich die Mühe nehmen will, unsere Süddeutschen Formationen damit zu vergleichen, wird auch einige Befriedigung darin finden.

Dem Sammler in unserer an Petrefakten so reichen Juraformation kann ich einen jungen Mann, Jakob Hildenbrand zu Dürnau im Oberamte Göppingen, empfehlen. Derselbe liefert verpackt und nach dem Lager gut bestimmt 50 Species von Belemniten für 6 fl., 50 von Ammoniten für 8 fl., 25 von Terebrateln für 1 fl. 10. Gute Handstücke der Juraformation meist mit Muschelresten 130 Stück für 13 fl. Eine ganze Sammlung von Handstücken und Petrefakten in 350 Arten für die gewiß billige Summe von 32 fl.

Lüdingen den 26. April 1852.

Die Versteinerungen (Petrefacta)

haben seit frühester Zeit die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Denn schon die Sagen einer großen Fluth (Sünfluth), welche uns von den verschiedensten Völkern überliefert werden, könnten zu der Vermuthung führen, daß jener alles Leben vertilgende Wassereinbruch nicht sowohl erlebt, als vielmehr aus den Thieren erschlossen worden wäre, deren Ueberreste die Gipfel unserer Berge überlagern. Daß man auf diese schon lange achtete, beweisen die Ammoniten, die als Götterräder des Vishnu von den Indern noch heute verehrt, und bis in die Quelllande des heiligen Ganges hinauf aufgesucht werden. „Das Ammonshorn, sagt Plinius, gehört unter die heiligsten Edelsteine Aethiopiens, und man versichert, daß es weiffagerische Träume erzeuge“: ohne Zweifel eine Anspielung auf die Orakel des berühmten Jupiter Ammon in der Lybischen Wüste. Der Philosoph Xenophanes von Kolophon (500 vor Christus) erwähnt bereits Fisch- und Vögelreste aus den großen Steinbrüchen (Latomien) von Syrakus, in der Tiefe eines Felsens von Paros sei der Abdruck einer Sardelle (*ἀσπίς*) gefunden, und auf Milet kämen Meeresthierreste aller Art vor (siehe Origenes Philosoph.). Er schließt daraus, daß unsere Erdoberfläche sich in einem schlammartigen Zustande auf dem Boden des Meeres befunden haben müsse. Auch Herodot (450 vor Christ.) spricht ausdrücklich von Seemuscheln auf den Aegyptischen Bergen und auf dem Wege zum Orakel des Jupiter Ammon. Die merkwürdigen von Ovid dem Pythagoras in den Mund gelegten Worte (Metamorph. 15, 262):

„Ich sahe, daß Meer sei, was einst Festland war. Ich sahe aus der Wasserfläche Land gemacht: und ferne von dem Ocean lagen Seemuscheln, und ein alter Anker ist auf hohem Berggipfel gefunden.“

sind daher nur die Schlüsse aus solchen Beobachtungen, und geben zugleich einen bündigen Beweis, wie die Alten über die Meeresthierreste urtheilten. An ausgestorbene Geschöpfe dachten sie dabei durchaus nicht. Nur die Knochen großer Säugethiere machten ihnen zu schaffen, sie führten vielleicht auf die Sage von Riesen. Denn bereits Empedokles von Agrigent (450 vor Chr.) hielt die in so großen Massen auf Sicilien gefundenen Hippopotamusknochen für Riesengebeine, gegen die das heutige Geschlecht wie Kinder erscheine, und gerade auf Sicilien entbrannte der Kampf der Götter mit den Titanen und Giganten, die mit Bergen belastet im Vulkane Aetna von Zeit zu Zeit sich regten.

Nach Christi Geburt scheint besonders die Aristotelische Lehre von der *generatio aequivoca* ihren Einfluß auf die Erklärung geübt zu haben. Darnach sollten gewisse Thiere nicht bloß aus dem Ei entstehen, sondern der Stufengang der Geschöpfe fordere es, daß auch aus erdigen und pflanzlichen Theilen durch einen besonderen Trieb der Natur lebendige Wesen erweckt werden müßten. Wenn also aus Unorganischem unmittelbar Organisches hervorgehen kann, so durfte der einst so berühmte Arabische Arzt Avicenna im Anfange des 11ten Jahrhunderts wohl behaupten, daß die im Schoße der Erde geborgenen Muscheln durch eine solche *vis plastica* erzeugt seien. Die Natur war aber im Innern der Gebirge noch nicht frei und kräftig genug, um ihre Produkte zu beleben, sie spielte und übte sich gewissermaßen nur, um im Sonnenlichte dieselben desto vollkommener in's Leben treten zu lassen. Man wird hier unwillkürlich auf die kindliche Vorstellung der Bibel geführt, wornach der Schöpfer den Menschen zuvor aus einem Erdenloß formt, und ihm sodann erst den lebendigen Odem einbläst. Daher hatte auch die Ansicht von „Naturspielen“ selbst bis in die neuere Zeit so tiefe Wurzel geschlagen. Dieß blieb aber nicht die einzige Deutung, sondern der Jurist Alexander ab Alexandro (*Genialium dierum lib. V. cap. 9.*) behauptete schon im 14. Jahrhundert, viele der Muscheln auf den Bergen seien so frisch und sogar nicht versteinert, daß sie von der Sünfluth herkommen müßten. Obgleich dieser Gedanke bei den frommen Gemüthern jenes Zeitalters Anklang fand, so bedurfte es doch Jahrhunderte, ehe er die Herrschaft gewann, und als man im Jahre 1517 bei dem Bau der Citadella St. Felix zu Verona eine große Menge tertiärer Meeresmuscheln aufdeckte, äußerte sich Hieronymus Fracastorius auf sehr vortreffliche Weise. Drei Meinungen, sagte er, könne man darüber haben: die eine erklärte sie für Naturspiele, erzeugt durch eine geheime plastische Kraft, allein dieß sei verwerflich; die andere für Zeugen der Sünfluth, doch da diese vorübergehend gewesen, so sehe man nicht ein, wie die Muscheln zu so bedeutender Tiefe gekommen sein könnten, auch müßten es Süßwassermuscheln sein, da die Fluth eine Süßwasserfluth war; deshalb könnte nur die dritte Meinung recht haben, daß die Berge einst das Meer bedeckte. Man war also im Jahre der Reformation nach anderthalb Jahrtausenden wieder auf dem Punkte des klassischen Alterthums angekommen. Wie wenig in dieser langen Zeit bei uns geschah, das zeigt die Schrift *de mineralibus* von Albertus Magnus (1230), jenes großen Philosophen, den seine Zeitgenossen den göttlichen nannten; sie erreicht die Vorbilder des Alterthums nicht, die doch nur abzuschreiben waren. Erst der Arzt

Georg Agricola (1494—1555) von Glaucha in Sachsen geht, obgleich noch im Aberglauben seiner Zeit, Wünschelruthe und Berggeistern, tief befangen über Plinius hinaus, was er von Petrefakten kennt, beschreibt er in dem Werke *de natura fossilium*, Chemnitz 1546. Unter Fossilien sind Mineralien und Petrefakten verstanden. Bei den Petrefakten werden aber wesentlich zweierlei unterschieden: diejenigen im festen Stein und Felsen, wie Ammoniten, Belemniten, Terebrateln, Grinoiden u. vorkommen pflegen, hält er nicht für Thierreste, sondern für Mineralformen. Das war auch sehr verzeihlich, da gerade diese von

lebenden am meisten abweichen; dagegen werden Holz, Knochen etc., die sich leichter vergleichen lassen, auch für das ausgegeben, was sie sind, nur von „Steinsaft“ durchdrungen, der in den Poren dieser Körper sich abgelagert, sie also versteinert habe. Schon Avicenna hatte über solche Dinge die richtige Ansicht, daher standen auch die „Versteinerungen“ von jeher beim Volke wie bei Gelehrten in Achtung. Man staunte in diesen ehrwürdigen Denkmälern die Versteinerungskraft der Erde an, ohne zu wissen, was es damit zu bedeuten habe: Brod, Käse, Kummel, Erbsen, Linsen, Stiefeln, Fleisch und Gebein unterlag dieser geheimen Kraft — sie fanden sich versteinert, ja in Afrika fand sich ein Mal im vorigen Jahrhundert eine ganze Stadt (Mas-Sem) versteinert, worin man die Statuen für versteinerte Menschen hielt! Man glaubte sogar auf diese Weise dem Alter der Erde auf die Spur kommen zu können, wenn man die Versteinerungsschicht geschichtlicher Denkmäler vergleichen würde. Hierzu schiene die 1700jährige Brücke, welche Kaiser Trajan im zweiten daciſchen Kriege unterhalb Belgrad über die Donau schlagen ließ, besonders passend. Unglücklicher Weise lag sie aber im türkischen Reich. Allein Kaiser Franz I. bemühte sich selbst um die Einwilligung des Sultans und man fand die durchsägten Pfähle $\frac{1}{2}$ Zoll dick an der äußeren Fläche versteinert. Der Leser sagt sich leicht, welche Schlüsse man daraus zog.

Der ganze Entwicklungsgang dreht sich bei den Nachfolgern Agricolas im Grunde darum, was ist Versteinerung und was Mineral. Ein sehr merkwürdiges Buch, und für Versteinerungen viel wichtiger als Agricola, weil es zugleich mit gut erkennbaren Zeichnungen versehen ist, stammt von Conrad Gesner, de rerum fossilium figuris, Zürich 1565. Mag er auch sogar die Stoßzähne der Elephanten für Concretionen ansehen, so bekommen wir doch zum Theil trefflich durch Bilder verfinnlichte Gegenstände vorgeführt. Besonders kam ihm auch die Kenntniß eines Sachsen Kenntmann zu statten, der sich durch Sammeln in jener Zeit auszeichnete, und auch ein Werk Nomenclator rerum fossilium 1556 geschrieben hatte. In Frankreich rühmt man Bernard Palissy (1515—1589), obgleich nur Dilettant (seines Handwerks ein Töpfer), so gründete er doch die erste naturhistorische Sammlung in Paris, und behauptete schon, daß die fossilen Muscheln und Fische zu den Seethieren gehören. Für schwäbische Petrefakten verdient aus dieser frühen Zeit Johannes Bauhinus, historia fontis Bollensis, Römpeigard 1598 ausgezeichnet zu werden, wir finden hier bereits sehr kenntliche Zeichnungen vieler wichtigen Muscheln des Lias. In Italien that sich später Fabio Colonna aus der berühmten Familie der Medici hervor, seine Werke de Glossopetris 1616 und Osserv. sugli Animali aquat. e terrest. 1626 waren insofern noch bahnbrechend, als sie die meisten Petrefakten für wirkliche Thierreste ausgaben, die der Sünfluth ihre Ablagerung dankten. Was Alexander und andere schon berühren, das wird von nun an eine große Streitfrage der Zeit, wodurch die vorherrschende Ansicht von den Naturspielen allmählig zusammenbricht. So falsch auch die Sünfluththeorie sein mochte, so lag darin doch ein entschiedener Fortschritt, die Wesen wurden jetzt wenigstens für das erkannt, was sie waren. In England verfolgte besonders John Woodward (An essay

towards the natural history of the earth. London 1685), dessen Petrefaktensammlung noch heute auf der Universität Cambridge gezeigt wird, Colonna's Behauptungen. Er wollte sogar gefunden haben, daß alle Thierreste nach der specifischen Schwere abgelagert seien, dieß und die Mächtigkeit der Schlammerge zu erklären, glaubte er annehmen zu dürfen, daß der Schöpfer beim Eintritt der Sündfluth für einen Augenblick alle Cohäsionskraft aufgehoben hätte, damit die ganze Erde in Schlamm auseinander fahren und sich mit dem Wasser mischen konnte, nur die Thierreste blieben fest, und lagerten sich gemäß ihrer Schwere in aufeinander folgenden Schichten ab! Dem gesunden Forscher konnten solche wilden Hypothesen natürlich nicht behagen, doch waren den Theologen naturhistorische Beweise für die Wahrheit gewisser biblischer Ueberlieferungen immerhin eine sehr willkommene Sache, es fehlte daher nicht an Anhängern. Später that sich besonders der Arzt Jakob Scheuchzer in Zürich hervor, der in jedem Muschelstück einen glänzenden Beweis für die Sündfluth zu haben wähnte. Seine Werke *Piscium Querelae et vindiciae*, 1708; *Herbarium diluvianum*, 1713; *Musaeum diluvianum* 1716 und andere zeigen dieß. Groß war sein Ruf, und nicht ohne Nührung nimmt man an der Begeisterung Theil, zu welcher ihn ein frommer Glaube führte. Endlich fand sich sogar der verruchte Sündfluthsmensch selbst, „um dessen Sünde willen das Unglück über die Welt hereingebrochen war“: der *homo diluvii testis*, 1726 in den Steinbrüchen von Denningen aufgedeckt, er ist noch bis heute ein Gegenstand großen Interesses geblieben, allein der Irrthum längst eingesehen. Aber gerade von der höchsten Höhe des Sieges, welchen diese Richtung zu feiern meinte, war der Sturz um so schneller. Denn wenn hundert Jahre später Buckland (*Reliquiae diluvianae*, 1828) wenigstens einen Theil noch retten wollte, so ist auch dieß nicht einmal gelungen. Die Geologie gelangte zu ganz andern großen und nicht geahnten Resultaten.

Neben diesen Sündfluthstheoretikern verfolgte die alte Richtung unbeirrt ihre Bahn. Gerade in England verfuhrten die Zeitgenossen Woodward's ganz anders. *Lloyd's Lithophylacii Britannici Ichnographia* erschien 1669 zu Oxford, besonders aber waren Martin Lister's Werke ausgezeichnet. In seiner *Historia animalium Angliae*, London 1678 vergleicht dieser die lebenden Muscheln mit den „gewundenen zweischaligen Steinen.“ Ja in den *Philosophical Transactions* vom Jahr 1671 macht er schon die feine Bemerkung, daß die fossilen Muscheln in den Steinbrüchen England's zwar den lebenden, wie z. B. *Murex*, *Turbo* etc. sehr ähnlich seien, aber bei genauer Vergleichung doch davon abwichen. Er findet sogar, daß verschiedene Schichten verschiedene Muscheln enthalten, aber die gleichen Schichten immer die gleichen. Und dieser so klar sehende Forscher nannte die fossilen Muscheln *lapides sui generis*, die also niemals lebende Muscheln sondern nur in der Erde erzeugte Naturspiele waren. Uebrigens setzt er schon hinzu, wenn das nicht sei, so müßten die Thiere, denen sie so genau gleichen, jetzt erloschen sein.

Die *Protogaea* des berühmten Leibniz wurde 1680 geschrieben, brach aber weiter nicht Bahn. Einiges Interesse erregt das abenteuerlich abgebildete Einhorn, dessen Gebeine man am Sivedenberge bei Quedlinburg in den Spalten des dortigen Gypses gefunden hatte, es waren

deutliche Mammuthsknochen. Epoche machten dagegen die Schriften von Robert Hooke 1688—1703, die nach seinem Tode als *Posthumous Works* 1705 herauskamen. Was für ein gewöhnliches Ding, sagte der berühmte Philosoph, eine verfaulte Muschel auch scheinen mag, so sind diese Denkmale der Natur doch sicherere Zeichen des Alterthums, als Münzen und Medaillen. Und obgleich man gestehen muß, daß es recht schwer ist, sie zu lesen, eine Chronologie aus ihnen aufzustellen, und die Zwischenräume der Zeit darnach zu bestimmen, so ist es doch nicht unmöglich. Hooke erkannte zwar, daß die Ammoniten, Belemniten und andere Schalen und fossilen Skelette ganz andere Gattungen seien, als irgend bekannte, allein er zweifelt noch an ihrem Untergange, da die Kenntniß von den lebenden Meerbewohnern noch so mangelhaft sei. Die großen Schildkröten von der Halbinsel Portland und die riesigen Ammoniten von Lyme-Regis schienen ihm ein Produkt heißer Himmelsgegenden, die zu dem Schluß berechtigten, daß England einst unter dem Meere in der heißen Zone lag. Einige von den höheren Thieren könnten wohl durch Erdbeben von der Erde vertilgt sein. Der Ausdruck „Naturspiele“ scheint ihm lächerlich, die Muscheln seien vielmehr Ueberreste einstmalig lebendiger Wesen. Hooke war seiner Zeit vorausgeeilt, denn seine Nachfolger vertheidigten noch lange die wunderliche Lehre der Naturspiele. So nahm sich in Luzern Lang (*historia Lapidum figuratorum*, 1709) nur die Arbeiten von Rhwyd und Lister ausdrücklich zum Muster. Wir finden hier zwar eine große Menge schweizerischer Petrefakten, namentlich aus der Juraformation sehr kenntlich abgebildet, aber über ihre Bedeutung, die in einer besonderen Abhandlung *de origine Lapidum figuratorum* weitläufig dargelegt wird, behielt der Verfasser die abenteuerlichsten Vorstellungen bei. Sämmtliche Petrefakten sollen aus einer saamenhaltigen Luft (*aura seminalis*) entstehen, welche aus dem Meere dem Erdbinnern zugeführt würde; denn die Eier vieler Muscheln glichen Staubbörnern, die leicht auf den Gebirgsspalten Wege fänden. Der Saame entwickele sich im Erdbinnern, könne aber nicht zum Leben gelangen. Allen Ernstes wird aufgeführt: daß Muschelschalen nicht bloß in der Erde, sondern in dem Herzen und den Nieren der Thiere sich ausgebildet hätten; daß Reichenamen die Zähne im Grabe über Fußlang gewachsen seien; daß Ochsenhörner und Hirschgeweihe in der Erde Wurzel schlagen könnten; daß sogar eines Winters bei Lauffenburg am Rhein sich durch solche *Aura seminalis* „Erd-Fleisch (*caro fossilis*)“ gebildet habe! Dabei ist ihm aber sehr wohl bekannt, daß die meisten der Petrefakten mit den an den Meeresküsten lebenden Seethieren nicht stimmen, ihre Formen müßten also den Muscheln der Hochsee gleichen, die man so wenig kenne, das sei aber auch ganz natürlich, da das mit Saamen geschwängerte Wasser hauptsächlich von der Hochsee herrühren müsse, die bei weitem die Hauptwassermasse des Erdkörpers bilde!

Lister's und Hooke's Entdeckungen, daß die Petrefakten von lebenden Formen zum Theil so auffallend abwichen, hatten zur Folge, daß die Zoologen nur desto eifriger die Meere durchforschten, um zu jenen unbekannten Bildern die „Originale“, von welchen der Saamen stamme, zu finden. Allein man fand sie nicht. Da erregte Plancus (*de conchis minus notis in libro Ariminensi*, 1739) plötzlich große Hoffnungen: er

fand in wenigen Unzen Ufersand des adriatischen Meeres 9000 Individuen kleiner Thierchen von bis dahin nie gesehener Form, die meisten waren kleine Korallen aus der Klasse der Foraminiferen, deren Umrisse zum Theil mit ausgestorbenen Petrefakten Aehnlichkeit hatten. Selbst Linné gab sich dieser Hoffnung hin. Zuweilen wurde auch wirklich ein glücklicher Fund gemacht: so beschreibt der hochverdiente Guettard (*Histoire de l'Acad.*, 1755) einen lebenden Pentacriniten, der nun auf ein Mal die räthselhaften Encrinitenstiele in ein klares Licht stellte. Allein so glücklich war man nur selten, vielmehr fanden sich immer mehr unbekannte Formen im Schooße der Erde. Besonders ragt ein Werk hervor, das deutschem Fleiße und deutscher Kunst große Ehre macht: Sammlungen von Merkwürdigkeiten der Natur, Nürnberg 1755, von G. W. Knorr. Knorr war nur Künstler, in der Kenntniß Laie, daher schrieb der Jenaer Professor Walch einen ausführlichen Text dazu: *Naturgeschichte der Versteinerungen*, als Erläuterung der Knorr'schen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur, 3 Folioebände, 1773. Aus diesem Werke kann man noch heute viel lernen, namentlich wird alles, was die Vorgänger von den Petrefakten dachten, auf anziehende Weise dargestellt. Auch Bourguet, *Traité des Pétrifications*, 1742, gibt viel Material. Allein alle diese Männer warteten noch auf Originale, selbst der zu seiner Zeit so gefeierte Buffon (*Les époques de la nature*) behauptet 1780, die höheren Thiere heutiger Zeit seien von den fossilen in nichts verschieden, sie seien in früherer Zeit nur größer gewesen, und allmählig entartet. Bloss das Mastodon, von dem er eine so abenteuerliche Beschreibung machte, bilde die einzige Ausnahme! Dagegen behauptete schon Blumenbach in seinem Handbuche der Naturgeschichte vom Jahre 1779: die Versteinerungen rührten wohl alle von einer gerichteten Vorwelt her, wozu man zwar allerhand ähnliche, aber schwerlich vollkommen gleiche Originale in der jetzigen Schöpfung vorzufinden im Stande sein würde. Indes waren das nur hingeworfene Ideen, die wenig Frucht trugen, so lange sie nicht aus gründlichen Vergleichen hervorgingen. Denn noch Wallas (*Observations sur la formation des montagnes*, 1777) zeigte, wie einst der Botaniker Jussieu (*Hist. de l'Academ.*, 1718 pag. 287.) von den Steinkohlenpflanzen, daß die Elephanten- und Rhinoceros-Skelette in Sibirien durch eine große Fluth aus Indien nach Norden hingeschwemmt seien. Mochte auch der leider zu früh verstorbene Bruguière in der *Encyclopédie méthodique*, *histoire naturelle des Vers*, Paris 1789 ein ganz vortreffliches Material liefern, und die Gegenstände fest benennen, so kam doch im vorigen Jahrhundert die Ansicht, daß die Thiere wirklich ausgestorben seien, nicht zum Durchbruch. Lamarck und Cuvier, deren Arbeiten seit dem Anfang dieses Jahrhunderts in den *Annales du Muséum nationale d'histoire naturelle*, Paris 1802) erschienen, tragen den Ruhm davon, die Sache zuerst fest begründet zu haben. Erstern beschäftigten besonders die Muscheln des Pariser Tertiärbedens, die er mit den lebenden nicht in Uebereinstimmung bringen konnte, er stellt darin die richtige Ansicht auf, daß die Muscheln sich im Laufe der Zeit allmählig verändert hätten, und deshalb mit den lebenden nicht stimmten; letzterer zeigte vorzugsweise in den Knochen der fossilen Säugethiere, daß selbst das Mammuth wesentlich vom

lebenden Elephanten abweiche, daß nicht bloß Species, sondern im Pariser Tertiärgeypse sogar ganze Reihen von Geschlechtern begraben liegen, die auf Erden nicht mehr existiren. Die Geschichte der Geschöpfe, welche man früher mit der Erschaffung des Menschen begann, bekam jetzt einen unbegränzten Zuwachs an Zeit, in der alles das geworden und vergangen sein mußte, was mit den heutigen Dingen gar nicht übereinstimmt. Jedes Jahr brachte neue Zeugen einer vorhistorischen Weltordnung, doch glaubte man darunter immer noch einzelne zu finden, welche mit den heutigen Tages lebenden noch übereinstimmten. Außer Lamarck's *histoire naturelle des animaux sans vertèbres* und Cuvier's *Recherches sur les ossements fossiles*, verdienen unter den größeren Werken etwa Parkinson's *Organic Remains of a former world*. Lond. seit 1811, und Sowerby's *Mineral Conchology of Great Britain* seit 1812 ausgezeichnet zu werden. In Deutschland ragten besonders v. Schlotheim's Schriften wegen ihrer Gediegenheit hervor. Seine Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen erschienen 1813 in Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineralogie. Hier wird zuerst die Bedeutung hervorgehoben, welche die Petrefakten für die Bestimmung der Gebirgsgeschichten haben, was dann später in seiner Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte 1820 sich ausgeführt findet. Schnell wurde es nun klar, was Lister und andere schon angedeutet hatten, daß die Petrefakten nicht bloß ausgestorben, sondern in einer Reihe von Gruppen über einander vertheilt seien, von denen jede bereits ausgestorben war, als die ihr folgende auftrat. Die Zahl der Schriften und Freunde des Faches mehrte sich mit reißender Schnelligkeit. Prachtwerke, wie Goldfuß, Abbildungen und Beschreibungen der Petrefakten Deutschlands, seit 1826 und Zieten, die Versteinerungen Württembergs, Stuttgart 1830—34, hatte lange nur Deutschland aufzuweisen, bis endlich Alc. d'Orbigny, *Paléontologie française* seit 1840 an Schmuck der Zeichnung, wenn auch nicht an Treue der Darstellung, sie noch übertraf. Agassiz, *Recherches sur les poissons fossiles*, Neuchatel seit 1833 war bahnbrechend auf diesem Felde, und auch die Pflanzen fanden in Ab. Brongniart *Histoire de vegetaux fossiles*, 1828 und Lindley *the fossil Flora of Great Britain*, London seit 1831 ausgezeichnete Bearbeiter. Unter den kleineren Abhandlungen genießen vor allen die Leopold v. Buch's über Ammoniten (Abhandl. der Berliner Akademie, 1830), Terebrateln (daselbst 1833), Delthyris (daselbst 1836), Productus (daselbst 1841) den verdienten Ruf, und stehen auch Graf v. Münster's Schriften wissenschaftlich bei weitem nicht so hoch, so erkennt man darin doch einen Sammler, wie es keinen zweiten vor ihm gegeben hat. Bronn's und H. v. Meyer's Thätigkeit haben ferner die Sache nicht wenig gefördert, doch ich müßte die mir gesteckten Gränzen weit überschreiten, wollte ich auch nur die Namen aller der Männer nennen, welche zu dem großen Werke täglich durch ihre rege Theilnahme beitragen.

Mögen die Petrefakten auch noch so viele Veränderungen erlitten haben, so wird doch gegenwärtig an ihrem organischen Ursprunge kein Sachkundiger mehr zweifeln. Uebrigens muß man sich vor der so oft gehörten falschen Meinung hüten, als wären die Reste alle versteinert, im

Gegentheil haben viele nur wenige Veränderung erfahren. Die Muscheln und Knochen sind nicht selten so vortrefflich erhalten, daß ihre festen Theile kaum eine Veränderung erlitten, nur der thierische Leim gieng zum größten Theile verloren, es fehlte den Muscheln daher der Farbenschmuck. Bei andern hat sich in den hohlen Zwischenräumen Mineralmasse, wie Kalkspath, Schwefelkies, Quarz, Schwerspath u. festgesetzt, dadurch wurden sie zwar schwerer und steinartiger, allein das feste thierische Gewebe ist noch geblieben, die Form hat also in nichts verloren. Erst wenn der Prozeß noch weiter fortschreitet, wird das Thierische ganz genommen, und statt dessen ist ein leerer Raum, oder Berg- und Mineralmasse da, die uns dann aber immer noch ein gutes Bild von der früheren Form geben. Da alle größeren hohlen Räume sich mit Schlamm, oder wenn dieser nicht unmittelbar eindringen konnte, mit Krystallisationen erfüllen, so bekommen wir von Muscheln gar häufig Steinkerne, welche sich jedoch häufig erst beim Zerschlagen der Gesteine erzeugen, weil in Folge der Erschütterung die spröde Schale abspringt, und den Kern zurückläßt, aber gerade dieser Kern ist oft zum Studium geeigneter, als die Schale selbst, so daß man sie sich künstlich durch Zersprengen der Schale zu verschaffen sucht. Kein festes Gewebe ist zu fein, daß es sich nicht hätte erhalten können, nur die weiche, fleischige und fette Thiersubstanz verlor sich, oder hat sich als thierisches und pflanzliches Del (Bitumen) in die Gesteine gezogen, aus welchen es durch Destillation im Feuer wieder getrennt und noch benützt werden kann. Es liegt uns da noch mancher nicht geachtete Schatz verborgen. So wie übrigens die Organe nur irgend eine merkliche Festigkeit durch Salze annehmen, so haben sie ihre Spuren zurückgelassen. Man muß oft über die Bestimmtheit solcher Eindrücke staunen: Eingeweide, der Inhalt des Mastdarms (coprolithen) und Magens, Knorpel von Augen, Luftröhren und Kiemen, Fußfährten u. haben sich selbst in den ältesten Formationen erhalten. Und alles dieses lagert in schönster Ordnung übereinander, ja die Einsicht in die Ordnung ist uns erst durch die Geschöpfe geworden. Dadurch hat sich die Petrefaktenkunde für jeden Geognosten unentbehrlich gemacht. Ich will daher kurz

Die Formationen aufzählen.

1) Das Urgebirge und die massigen Feuergesteine wie Granite, Porphyre, Mandelsteine, Laven enthalten noch keine Spur organischer Reste, sie sind azoisch. Wahrscheinlich war die Erde in ihrem ersten Stadium zu heiß, als daß lebendige Wesen auf ihr hätten gedeihen können. In vielen Gegenden entwickeln sich darüber ungeheure Massen von grünen und schwarzen Thonschiefern, denen jede Spur organischer Reste fehlt. Längere Zeit wurden sie zu einem besondern Systeme (Cambrisches System) erhoben, weil sie in den Cambrianbergen von Wales so außerordentlich mächtig anstehen (man sagt Meilen dick). Indes gerade die Mächtigkeit so gleichartiger Gesteine hindert jede klare Einsicht.

2) Das Uebergangsgebirge. Seine ältesten Glieder muß man im Norden (Schweden, Rußland) studiren, wo sie horizontal auf einander liegen. Schon Wahlenberg (*Acta Upsalens. VIII. pag. 9.*) stellt sie

richtig dar: unten ein Alaunschiefer mit Kalkschwülen, worin Trilobites pisiformis und paradoxus liegen nebst kleinen Brachiopoden, die also zu den ältesten Geschöpfen der Erde gehören; in der Mitte ein Kalkstein mit 8 und 10gliedrigen Trilobiten, Baginaten Orthoceratiten und andern zahlreichen Thierformen; oben ein Thonschiefer mit Trilobites caudatus und granulatus. Alle drei bilden den untern Theil des Uebergangsgebirges (Unter-Silurisch). Die Schichten von Gothland mit Kettenforallen und Trilobites Blumenbachii bilden dagegen den mittleren Theil (Ober-Silurisch).

Murchison (The Silurian System) hat gezeigt, daß in England die Elandskeels Flags den Baginatenkalken und die Caradocsandsteine etwa den Thonschiefern Schwedens entsprechen, während die Wenlock- und Ludlowformation den Gothländer Kalk repräsentiren. Doch werden die obersten Glieder von Ludlow schon ausgezeichnet grauwaßenartig. Das Oldred, eine gegen 10,000 mächtige Gebirgsabtheilung in Devonshire, in welchem die rothe Farbe vorherrscht, und die in den untern grünen und rothen Kieselplatten (Tilestone) ziemlich muschelreich ist, bildet das obere Glied des Uebergangsgebirges (Devonisches System). Die Kalkgebirge der Eifel mit Trilobites latifrons et Strigocephalus Burtini werden jetzt allgemein für das unterste Glied dieser Devonischen Formation gehalten, während die Grauwacken darunter (Daun, Ems etc.) mit Homalonotus Knightii und den berühmten Hysterolithen (Steinferne von Spirifer) dem Ludlowfelsen gleichzustehen scheinen. Auch am Harze ist der Kalkstein von Grund devonisch.

Das Böhmisches Becken bei Prag zwischen Gines und Skrey ist besonders durch Barrande's Untersuchung höchst wichtig geworden. Auf den Graniten folgen erst petrefaktenleere Schiefer, dann folgt der Trilobites Bohemicus, welcher dem paradoxus im schwedischen Alaunschiefer vollkommen entspricht; darüber Kieselbildung, oben vollkommen grauwaßenartig mit Trilobites socialis und ornatus, denen im schwedischen Thonschiefer und im Caradocsandsteine Englands durchaus verwandt, so daß wir hier entschieden das protozoische Gebilde der Uebergangsformation haben. Die mittlere Abtheilung ist besonders durch Kalksteine vertreten: unten Graptolithen, viele Trilobiten und Cateniporen (Kettenforallen), in der Mitte graue und weiße Kalk mit vielen Brachiopoden, (Terebratula Wilsoni), oben der Trilobites Hausmanni. Das Devonische System scheint nicht vorhanden zu sein.

3) Die rothe Sandsteinformation, so charakteristisch durch Eisenoryd gefärbt, umfaßt viele ausgezeichnete Glieder. Früher rechnete man allgemein noch das englische Oldred dazu, und ohne Zweifel bilden auch die obersten Glieder desselben den Ausgangspunkt. Die rothen Sandsteine selbst sind aber sehr petrefaktenarm, desto reicher die dunkeln kalkigen Zwischenglieder:

a) Der Bergkalk (Kohlenkalk) dunkelfarbig und sehr bituminös, öfter bis 1000' mächtig, bildet sehr regelmäßig die Unterlage der Steinkohlen. Er enthält noch 9gliedrige Trilobiten, besonders aber Productusarten, und kann leicht mit Uebergangskalkstein verwechselt werden. In Rußland und England am verbreitetsten, doch kommt er auch ausgezeichnet bei Bise an der Naas, Ratingen am Rheinthal, Trogenau im Fichtel-

gebirge vor. Ja in Spitzbergen, am Titicacasee, auf Van Diemensland u. will man ihn nachweisen.

b) Das Steinkohlengebirge zeichnet sich besonders durch den Reichthum seiner ihm eigenthümlichen Pflanzen aus. Zu unterst liegt häufig ein Kohlensandstein, dann kommen die Kohlenflöze im Schieferthon eingelagert, nach oben finden sich nicht selten sehr bituminöse Kalkplatten mit Süßwassermuscheln, Thoneisensteingeoden mit Fischen und den ersten Sauriern (Froschsauriern). Bedeckt wird das ganze Gebirge durch einen rothen sehr mächtigen Sandstein (Todtliegendes), der ausgezeichnete Stämme von riesigen Fahrenkräutern enthält. Das Todtliegende ist besonders im Norden Europas entwickelt.

c) Der Zechstein, in Mansfeld berühmt durch seinen bituminösen Kupferschiefer, ein nicht 2 Fuß mächtiges schwarzes mit Kupfererz durchdrungenes Mergelflöz, in welchem sich ausgezeichnete Fische finden. Es liegt unmittelbar auf dem Todtliegenden. Dann folgt ein etwa 300' mächtiges in seinen untern Gliedern durch *Productus aculeatus* bezeichnetes Kalkgebirge mit Dolomiten. Den Schluß bildet eine Gypsformation mit Steinsalz, die älteste welche wir in Europa kennen.

d) Der bunte Sandstein ist petrefaktenarm, zeichnet sich aber durch die rothe Farbe seines Gebirges aus. In Norddeutschland umschließt es Salz- und Gypsgebirge, und eine eigenthümliche Kogensteinbildung, die man wegen der Regelmäßigkeit ihrer Körner früher allgemein für Fischeier hielt. Allein es sind, wie die Erbsensteine, Produkte von (warmen) Quellen. Im Schwarzwald- und Vogesenzuge fehlen diese Zwischenglieder gänzlich. Nach oben stellt sich hin und wieder einiger Pflanzenreichthum ein.

e) Der Muschelkalk zeichnet sich wieder bedeutend durch den Reichthum seiner organischen Reste aus, und findet sich hauptsächlich in Centraluropa entwickelt. Seine untern Glieder zeigen dünne Schichtung und wellenförmige Unebenheiten, man kann sie daher passend als Wellengebirge unterscheiden, die sich an die Wellen, Sprünge und Thiersführten der obersten Schichten des Buntsandstein eng anschließen. Wellensandsteine, Wellendolomite, Wellenmergel wechseln zu unterst mit einander ab, nach oben werden sie mehr zu Wellenkalken. Darauf folgt ein ausgezeichnetes Salzgebirge mit Gyps, Anhydrit, Thon und Steinsalz, zumal in Schwaben gut ausgebildet. Ueber dem Salzgebirge liegt der Hauptmuschelkalk, ein rauchgrauer Kalk, der nur stellenweise sich an Petrefakten reich zeigt. Die Lettenkohle mit grauen Sandsteinen, Kohlen und Dolomiten bildet den Schluß.

f) Der Keuper hat wieder vorherrschend rothe Farbe, aber gleichfalls viele Wellenbildungen, die auf ein flaches Meer hinweisen. Zu unterst lagert eine Gypsformation, die in Lothringen Salz führen soll. Dann kommt ein Wechsel von regelmäßig geschichteten thonigen Mergeln, die nach oben mit einem grün- und rothschädigen Sandsteine (Bausandstein von Stuttgart) schließen. Ueber dem grünen Sandsteine pflegt das Gemisch der grünen und rothen Mergel am buntesten zu sein, endlich bildet der weiße Sandstein (Stubensandstein) wieder einen vortheilhaften Ruhepunkt. Darüber wird das thonige Mergelgebirge

nochmals auffallend roth, bis die harten kieseligen gelben Sandsteine folgen, welche die Gränze zum Lias bilden.

Ueber die letzteren drei Abtheilungen hat v. Alberti ein ausgezeichnetes Werk (Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteines, Muschelfalkes und Keupers. Stuttgart 1834) geschrieben, und dafür den Namen Trias vorgeschlagen. Kohle, Kupfer und Salz sind die drei wichtigsten Produkte der merkwürdigen großen Rothensandsteinformation.

4) Die Juraformation hat ihren Namen vom Juragebirge. Sie bildet durch Petrefaktenreichtum und Lager den Mittelpunkt aller Formationen, und ihre geschlossenen Glieder lassen sich sicherer ordnen, als bei den andern, namentlich auch weil die Petrefakten einen festen Anhaltspunkt darbieten. In der Oberhälfte kommen viel feinkörnige Kalkbänke vor, nach welchen man dieselbe Dolithenformation nennt. Indes ist es nicht unzweckmäßig, nach Vorgang L. v. Buchs, die allgemeine Farbe als Eintheilungsprincip zu nehmen. Vergleiche mein „Flözgebirge Württembergs. 1843.“

a) Schwarzer Jura (Lias), zerfällt nach den Muscheln in sechs Glieder:

- α) Sand- und Thonkalle unten mit Arieten Ammoniten, oben mit unzähligen Individuen von *Gryphaea arcuata*.
- β) Thone unten mit wenigen Muscheln und zerstreuten Exemplaren von *Ammonites Turneri*: die obere Gränze dagegen mit einem Heer kleiner verkieselter Muscheln, worunter sich *Ammonites oxynotus* auszeichnet.
- γ) Graue Mergel mit *Terebratula numismalis*, vielen Belemniten und Bruchstücken verkieselter Ammoniten.
- δ) Thone mit *Ammonites amaltheus*, dunkelfarbig und schwefelkiesereich.
- ε) Lederartige Schiefer mit *Posidonia Bronnii*, vielen Fisch- und Ichthyosauren-Resten. Der Schiefer enthält sehr viel thierisches Del.
- ζ) Graue Kalksteinbank mit *Ammonites jurensis* bildet den Schluß.

Diese Entwicklung des Lias in Centraleuropa und England zeigt merkwürdig viel Uebereinstimmung.

b) Brauner Jura (unten gewöhnlich zum Lias, oben zur Dolithenformation gerechnet) zeichnet sich vorzugsweise durch braune Eisenoxydhydratfärbung aus.

- α) Schwarze Thone mit *Ammonites opalinus*. Sehr mächtig, im untersten Gliede findet sich *Ammonites torulosus*.
- β) Sandsteine und Eisenerze, die besonders in der Gegend von Aalen aufgeschlossen sind. *Pecten personatus* sehr bezeichnend (Unteroolith).
- γ) Blaue Kalle mit wenigen ausgezeichneten Petrefakten bilden durch ihr Auftreten einen ziemlich festen Horizont.
- δ) Blaugraue Mergelkalle mit *Belemnites gigantus* und außerordentlich vielen Muscheln. In diese Region scheint der

• **Ornatoolit** der Engländer zu gehören, der sich aber auch in der Schweiz und Norddeutschland ausgezeichnet findet.

ε) **Thone und Eisenoolithe** unten mit *Ammonites Parkinsonii*, oben mit *Amm. macrocephalus* (Bradford clay und Kelloways Rock).

ζ) **Thon mit *Ammonites ornatus***, in Schwaben sehr constant.

c) **Weißer Jura** besteht hauptsächlich aus Kalkgebirgen, die unten den Namen **Orfordthon**, in der Mitte **Coralrag**, oben **Portlandkalk** führen. In dem südwestlichen Deutschland und den angrenzenden Gegenden theilt man sie aber besser folgender Maßen ein:

α) **Thonkalk** mit *Terebratula impressa*, Schwefelkiesknollen. Sie haben sehr regelmäßige Schichtung.

β) **Wohlgeschichtete Kalk**, nicht so thonreich, aber mit wenig ausgezeichneten Thierresten.

γ) **Schlechtgeschichtete Thonkalk** mit Schwammfelsen, worin sich *Terebratula lacunosa* auszeichnet.

δ) **Dolomitische gutgeschichtete Kalkbänke** mit wenig ausgezeichneten Muscheln.

ε) **Plumpe Felsenkalk** mit Dolomiten, auf der Höhe ausgezeichnete Korallenfelder mit Sternkorallen (Coralrag).

ζ) **Kalkplatten** den **Solnhoser Schiefen** entsprechend, in manchen viele kleine Krebscheren enthaltend.

In England zeichnen sich die oberen Juraschichten durch einen dunkeln Thon aus (**Kimmeridge Clay**), die von feinoolitischen Kalken abgelagert werden (**Portlandkalk**).

Die **Wälderthone** bilden im südwestlichen England und nördlichen Deutschland eine ausgezeichnete Süßwasserformation, welche die Kreide vom Jura trennt. Die ganoiden Fische treten hier zum letzten Male in Masse auf, auch kommen unter andern eine ganze Reihe höchst eigenthümlicher Landsaurier vor.

5) Die **Kreideformation** trägt zwar noch im Allgemeinen den Charakter alter Bildungen an sich, doch bemerkt man darin schon den Vorläufer der Tertiärzeit, übrigens spielen *Terebrateln*, *Ammoniten*, *Belemniten* u. noch eine große Rolle.

a) **Untere Kreideformation (Neocomien)**, am großartigsten in der Provence entwickelt: unten herrscht *Ammonites asper* mit *Spatangus rotulus*, in der Mitte zeichnen sich die *Caprotinen* aus der Familie der *Pippuriten* aus. Ein Theil des **Lower Greensand** von England soll dazu gehören, und wahrscheinlich der **Hilsthon** am Harze. Auch die Schichten von **Essen** an der Ruhr will d'Orbigny dazu zählen, was andere nicht billigen.

b) **Mittlere Kreideformation** besteht der Hauptsache nach aus kalkarmen Sandsteinen (**Quader**), öfter mit chloritischen Punkten durchsäet (**Grünsand**). Der **Gault** mit einem Theil des darunter lagernden „**untern Grünsandes**“ bildet das untere Glied, es ist oft außerordentlich erfüllt mit Muschelnkernen. Darüber folgt das große Gebiet der *Exogyra Columba*, das an der Elbe, in Sachsen und Böhmen ausgezeichnete Quader bildet (jetzt unterer Quader genannt). Die chloritische

Kreide mit *Ammonites Rhotomagensis* gehört der obern Gränze dieses Gebietes an.

c) Obere Kreideformation kann man in Deutschland wohl mit dem Plänerfalle in Sachsen und am Harze beginnen lassen. Am Harze ist dieser mitten in den Sandsteinen gelagert und bildet so einen trefflichen Anhaltspunkt für die dortigen Quader. Unter dem Pläner hat man, ehe die unteren Quader kommen, deutliche Anzeigen chloritischer Kreide, darüber folgt dann aber der obere Quader, welcher bei Quedlinburg mit den gelben Schichten des Salzberges beginnt, und mit den schneeweißen des Steinholzes endigt. Diese oberen Quader mögen daher wohl die Stelle der weißen Kreide von Rügen, Kent, Meudon, und des Kalksandee von Mastricht vertreten, in welcher letztern der *Belemnites mucronatus*, der letzte seiner Art, noch herrscht. Die Kreidesellen der Alpen, besonders durch eine große Hippuritenzone bezeichnet, lassen sich nicht sicher unterbringen.

6) Das Tertiärgebirge tritt bereits unsern tropischen Meeresbildungen so nahe, daß man fast behaupten möchte, zwischen ihm und der Kreide sei ein großer Sprung, durch welchen die heutige Ordnung der Dinge eingeleitet wurde. Die Parallellisirung der einzelnen Gebilde wird nun immer schwerer. Auch hängen die Bergzüge weniger zusammen, sie theilen sich mehr in einzelne Becken. Mit Recht nimmt man das pariser Becken, als das erste gründlich untersuchte, zum Muster. Auf der schneeweißen Kreide von Meudon bei Paris folgt erst ein Trümmergestein, das Produkt einer Fluth, der *Calcaire pisolitique*. Darauf kommt sogleich eine ausgezeichnete Süßwasserbildung, der Plastische Thon mit Braunkohlen. Dann der Grobkalk mit *Cerithium giganteum* und *Mammuliten*, eine ausgezeichnete Meeresbildung. Darnach dürften die *Mammulitenfalle* der Alpen u., so mächtig sie auch verbreitet sein mögen, nur ein Glied der ältesten Tertiärformation sein. Dann folgt nach mannigfachem Wechsel eine ausgezeichnete Gypsformation, die durch ihre zahlreichen *Palaeotherien* und *Anoplotherien* auf Land- und Süßwasserbildung hinweisen, sie bilden im Großen die erste Säugethierformation. Die tertiären Thone des Londoner Beckens, welche ebenfalls nach obenhin die Säugethierreste zeigen und namentlich die sogenannten Subalpinischen Formationen am Kreffenberge und bei Verona u. gehören zu diesem älteren Tertiärgebirge, das Lyell Eocen genannt hat, wo die Morgenröthe der heutigen Schöpfung begänne. Ueber dem Gyps folgen alsbald wieder Austerbänke mit *Ostraea canalis* und der Sandstein von Fontainebleau, worin sich unter andern *Cerithium plicatum* auszeichnet. Diese jüngere Meeresbildung bildet offenbar das Hauptglied für das mittlere Tertiärgebirge (Miocen), das Mainzer Becken, der untere Theil der Molasse in Oberschwaben u. schließt sich dieser offenbar an. Darüber folgen dann abermals Süßwasserfalle und hier reiht sich dann die zweite Säugethierformation mit *Mastodon angustidens*, *Dinotherien* und *Hippotherien* ein, welche sich so allgemein in Europa verbreitet findet. Die meerische Subappenninenformation scheint zum großen Theil nicht älter als diese Säugethierformation zu sein, man bezeichnet sie daher mit dem Namen

Pliocen. Uebrigens ist es äußerst gewagt, alle die zahllosen Stüde der Tertiärgebirge genau parallellisiren zu wollen.

7) Das Diluvium bildet der Hauptsache nach die dritte Säugethierformation mit Mammuth, Löwen, Rhinoceros lichorhinus etc. Geschiebe und Lehm bilden das Gestein, durch welche hindurch wir allmählig zum heutigen Alluvium geführt werden. Erst nach dieser Zeit war die Erde, möchte ich sagen, reif, Menschen zu nähren.

Schon diese Reihe von Formationsabtheilungen, denen wir noch manche andere beifügen könnten, beweist die große Mannigfaltigkeit von Schöpfungsperioden. Der Entwicklungsverlauf des Erdkörpers vom Urgebirge bis auf heute zeigt sich hier in einer Größe, welche unsere Vorstellungen von Zeitmaß ebenso übersteigt, wie die Unendlichkeit des Himmelsraumes die Räume unseres Planeten. Jene kindliche Vorstellung von der Schöpfungsgeschichte, wie sie uns Moses überliefert, fällt damit freilich, aber die Weisheit und Macht des Schöpfers hat dadurch im Auge des denkenden Menschen nicht nur nichts verloren, sondern unendlich gewonnen. Der ganze Schöpfungsplan ist tiefer und unerforschlicher angelegt, als die Weisen des Alterthums vermutheten. Wir dürfen die Geschöpfe nicht als ein Fertiges und Unveränderliches nehmen, das sich durch Erzeugung und Geburt in seiner Art forterhält, sondern in allen liegt zugleich auch ein Keim für fortschreitende Veränderung, die die Wesen zu etwas höherem vollendet. An diesen Thatfachen kann nur noch der Unverstand rütteln. Wie man sich diesen Fortschritt aber zu denken habe, darüber sind die Ansichten getheilt, und werden lange noch getheilt bleiben. Denn wenn schon über dem Werden eines Geschöpfes aus seiner Mutter ein undurchdringliches Dunkel ruht, wie soll man da noch hoffen, im Innersten dieser geheimnißvollen Reime den Urgrund zu finden, welcher die Nachkommenschaft über sich hinaus zu etwas anderem treibt. Diese uns gesteckte Schranke werden wir, so lange wir Menschen sind, vielleicht nie durchbrechen. Doch können wir durch sorgfältige Vergleichung der Thatfachen wenigstens den Weg erschließen, welchen die Natur bei ihren Bildungen einschlägt. In dieser Beziehung behaupten nun Viele, daß kein Geschöpf der Vorzeit mit einem lebenden mehr vollkommen übereinstimme, ja daß selbst zwei einander naheliegende Formationen kein Thier und keine Pflanze mit einander gemein haben. Die Vorgänger waren jedes Mal alle vertilgt, als die Nachfolger in's Leben traten, mithin führte ein fortwährender Wechsel von Töbten und Schaffen zur Veränderung. Schon Poole nahm solche „Krisen der Natur“ an, die hohen Gebirge der Erde seien plötzlich hervorgetreten, und hätten durch ihre Erschütterung alles Leben unmöglich gemacht. Die Hebungstheorien L. v. Buch's und Elie de Beaumont's schienen diese Ansicht noch weiter zu bekräftigen. Ja Agassiz sogar das Eis zu Hülfe nehmend behauptete, daß noch in den allerersten Zeiten die Erdoberfläche mit einer viele hundert Fuß mächtigen Eiskruste überdeckt gewesen sei, der alle Geschöpfe unterlagen. Nach solchen gewaltigen Krisen hätte sich dann die Schöpfungskraft der Erde wieder gesammelt, und konnte umso schnellere Lebenskeime treiben. Läßt es sich nun allerdings nicht läugnen, daß durch die Revolutionen, welche die Erde früher erlitten hat, gar viele Geschöpfe den Tod gefunden haben müssen, so kann man dennoch

keineswegs den direkten Beweis führen, daß auf solche Weise auf der ganzen Erde der Schöpfungsfaden abgeschnitten wäre. Fassen wir dann die thierischen Ueberreste der Vorzeit selber näher in's Auge, so findet doch bei aller Verschiedenheit oft eine solche innige Verwandtschaft mit lebenden statt, daß wenn man diese auch nicht für specifisch gleich erklären wollte, man sie doch entschieden als die direkten Abkömmlinge jener alten Vorfahren betrachten muß. Bedenkt man z. B. wie nahe die ganze tertiäre Fauna unsern lebenden Typen steht; bedenkt man wie allmählig vom Grobkalk an bis zu den jüngsten Bildungen eine stets wachsende Annäherung zur heutigen Fauna stattfindet; bedenkt man, daß die feinsollenden Unterschiede oft nur die minutiösesten Kleinigkeiten betreffen, die durch den Gebirgsschlamm nicht selten noch zur Unsicherheit erhöht werden; bedenkt man endlich, daß wir nicht einmal über das Princip einig sind, was man für Species und was für Race oder Varietät halten soll: so wird man sich nicht einreden können, daß in dieser wunderbaren Ordnung ein plötzlicher Schnitt gemacht worden wäre. Warum vertilgen, wenn unmittelbar darauf wieder dasselbe auftreten soll? Was von dem Tertiären in Beziehung auf das Lebende, das gilt auch von den Formationen unter einander. Wir dürfen daher mit größter Wahrscheinlichkeit annehmen, daß niemals der Entwicklungsgang auf der Erde ganz unterbrochen war. Von vielen der heutigen Formen können wir oft schon in ältester Zeit die Vorbilder nachweisen, aus welchen sie ihren Ursprung nahmen, während andere Glieder plötzlich auftreten, aber um nachfolgenden wieder als Grundlage zu dienen. Woher die Keime aller dieser Geschöpfe kamen, das wissen wir nicht, war aber einmal ein solcher Keim in's Leben gerufen, so mußte er auch seinen Kreislauf ruhig vollenden können, und durch die Fülle seiner Lebenskraft die andern Geschöpfe tragen helfen. Wir betreten hiermit ein Gebiet, wo sogenannte Thatsachen nicht mehr entscheiden können, weil ihre Tragkraft nicht so weit reicht. Die letzten Gründe muß die Vernunft an die Hand geben. Es scheint aber vernünftiger, wenn der Schöpfer gleich im Keime den Kreis bestimmte, zu welchem sich das Geschlecht zu entfalten hatte, als wenn er den Thieren allen immer wieder die Freude des Daseins genommen hätte, um stetig wieder aus dem Rohen heraus einen neuen Schöpfungsakt zu beginnen. Dabei wäre dann noch das Allerunbegreiflichste, daß das Ende des Altes immer so trefflich zum Anfang des folgenden gepaßt hätte.

Das organische Reich zerfällt in das

Thierreich und Pflanzenreich.

Das Thierreich in folgende 15 Klassen.

A) Wirbelthiere mit innerm symmetrischem Knochen skelet:

1) Säugethiere, Mammalia. Die Knochen von mittlerem Gewicht sind zur Fossilisation besonders geeignet. Sie spielen erst im Tertiärgebirge eine bedeutende Rolle.

2) Vögel, Aves. Die Knochen für den Flug in der Luft leicht und dünnwandig gebaut. Spielen in den Formationen nur eine sehr untergeordnete Rolle.

3) Amphibien. Die Knochen sehr dickwandig und schwer, auch ist die Haut öfter stark gepanzert. Sie reichen bis in die Steinkohlenformation hinab.

4) Fische, Pisces. Hier ist die geschuppte Haut, wie das Grätenstelet von gleicher Wichtigkeit. Sie fehlen nur dem untern Uebergangsgebirge.

B) Gliederthiere, symmetrisch mit harter krustenartiger Hülle und vielen Einschnitten:

5) Krebse, Crustacea, fünf oder mehr Fußpaare, meist eine kalkige Hülle, reichen, freilich in sehr eigenthümlichen Formen, bis in die untersten Formationsglieder hinab.

6) Spinnen, Arachnidae, vier Paar Füße. Die Kruste enthält nur wenig feste Bestandtheile. Doch hat man sie bis zum Steinkohlengebirge hinab verfolgt.

7) Insekten, drei Paar Füße, meist geflügelt, von zartem Gliederbau. Dennoch kommen Ueberreste schon in der Steinkohlenformation vor.

8) Gliederwürmer, Annulata. Ein fußloser geringelter Körper. Viele bewohnen eine kalkige Röhre, und diese finden sich dann häufig.

C) Schalthiere, meist von unsymmetrischem Bau:

9) Weichthiere, Mollusca. Ihre Kalkschalen haben sich in allen Formationen trefflich erhalten, und bilden daher einen der wesentlichsten Gegenstände unserer Untersuchungen.

D) Pflanzenthiere, Zoophyten, zeigen einen nach Art der Blumen gebildeten regelmäßigen Bau:

10) Stachelthiere, Radiata. Kreisförmige Entwicklung von fünf Seiten. Die Kalkhülle besteht aus lauter Täfelchen. Von großer Wichtigkeit für die Formationen.

11) Quallen, Acalephae. Nach der Bierzahl entwickelt. Häufige gallertartige Seethiere, für uns daher sehr unwichtig.

12) Korallen, Polypi. Entwickeln mächtige Kalkstöcke, die sich zu ganzen Bergmassen anhäufen. In allen Formationen.

E) Anhang, zum Theil künstliche Klassen:

13) Eingeweidewürmer, Entozoa, leben nur in den Körpern anderer Thiere.

14) Foraminiferen, den Korallen verwandt. In großen Massen zu finden.

15) Infusorien, mikroskopisch, die mit Kieselstelet sind vorzugsweise wichtig geworden.

In Nachfolgendem wollen wir nun diese Klassen der Reihe nach durchgehen.

A) Wirbelthiere.

Säugethiere, Vögel, Amphibien und Fische.

Sie zeichnen sich vor allen durch ein inneres Skelet aus, das je nach der Menge der kalkigen Theile mehr oder weniger zur Erhaltung sich eignete. Phosphorsaurer Kalk spielt darin eine Hauptrolle, der sich durch die chemische Analyse noch in allen leicht zu erkennen gibt. Von der Hautbedeckung hat sich bei den niedern, den Fischen und Amphibien, mehr erhalten, als bei den höher organisirten Säugethieren. Zur Unterscheidung dienen vorzugsweise Zähne und Bewegungsorgane, über deren Bildung wir daher etwas Allgemeines vorausschicken müssen.

Die Zähne bilden den festesten Theil des Skelets und leisten daher auch der Verwesung den größten Widerstand. Schon Plinius (hist. nat. lib. 7. cap. 15.) sagt: dentes tantum invicti sunt ignibus, nec cremantur cum reliquo corpore (die Zähne nur sind unbestegbar im Feuer, und verbrennen nicht mit dem übrigen Körper). Sie galten daher schon im hohen Alterthum als das einzig Bleibende im vergänglichen menschlichen Leibe, ja die Mythe stempelt sie zu Samenkörnern, in denen neues Leben schlummere. Ohne die Zähne würde die Kenntniß vieler fossilen Wirbelthiere nur eine sehr unvollkommene sein, denn glücklicher Weise sind es gerade auch diejenigen Theile, welche die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale bieten. Drei Hauptbestandtheile zeichnen sich daran aus: 1) Der Schmelz (Email, substantia vitrea) überzieht die Krone, ist frisch glashart, ja selbst der fossile Schmelz der Mastodonzähne, welche doch so lange in den tertiären Bohnenerzen begraben gelegen, gibt mit dem Stahle noch einzelne Funken! Das ist also fast die Härte des gewöhnlichen Glases. Er besteht bei Menschen aus 96½ pC. unorganischer Bestandtheile, worin phosphorsaurer Kalk die Hauptmasse ausmacht, neben etwas phosphorsaurer Magnesia, kohlensaurem Kalk und Fluorcalcium. Gefäße bringen nicht ein, (oder doch nur ausnahmsweise, wie z. B. bei den Marsupialien, auch gibt der Schmelz der Rhinoceroszähne die zierlichsten mikroskopischen Bilder, Tab. 3. Fig. 35.), und die Bruchfläche hat ein faseriges Aussehen, was auch das Mikroskop bestätigt. 2) Die Zahns substanz (Elfenbein, Dentine etc.) bildet die größere Masse und greift unmittelbar unter dem Schmelze Platz, ist aber weniger hart. Innen findet sich eine Höhle (Pulpahöhle), welche im lebenden Zustande von der die Zahns substanz bildenden Pulpa gänzlich erfüllt wird. Von der Pulpahöhle bringen bei niedern Wirbelthieren Markkanäle der verschiedensten Form in das Innere der Zahns substanz. Mikroskopisch besteht die Zahns substanz aus einer homogenen Masse, welche von feinen Röhrchen durchzogen wird, die von der Pulpahöhle und ihren Verzweigungen ausgehen und das ganze Elfenbein durchdringen. Innerhalb der Röhrchen sollen sich Kalksalze niederschlagen, man nennt sie daher Kalkröhren, mit deren Zahl auch die Härte zuzunehmen pflegt. Die mineralischen Bestandtheile betragen ansehnlich weniger als beim Schmelz. 3) Das Gement (Knochensubstanz, crusta petrosa) ist am weichsten und spielt bei den Zähnen verschiedener Thiere eine sehr ver-

schiedene Rolle: bei gewissen Nagethieren, Wiederkäuern und Dickhäutern senkt sich das Gämment von außen in die Falten, Schlitze und Säcke des Schmelzes hinein, wie die Zahnschubstanz von unten unter dem Schmelzblech hinaufsteigt, dadurch wird beim Abkauen der wichtige Zweck erreicht, daß zwischen dem sich leichter abnutzenden Gämment und Elfenbein die harten Schmelzlagen stets scharf hervorragen. Man könnte dieses Kronengämment nennen, im Gegensatz von Wurzelgämment, welches bei allen Zähnen die Wurzel und den Hals überzieht. Bei jungen Thieren ist die Pulpahöhle noch sehr groß, und die Wurzel noch nicht ausgebildet, mit dem Alter schreitet jedoch die Wurzelbildung vor, und mithin auch die Masse des Wurzelgämments. Da die Wurzeln den Kieferknochen am nächsten liegen, so findet auch in ihrer Struktur bereits eine große Verwandtschaft mit der der Knochen statt: es stellen sich Knochenkörper und Knochenkanäle ein, die unter dem Mikroskop sich an ihren gezackten sternförmigen Rändern gut erkennen lassen, die Kanäle halten in der Regel keine vorherrschenden Richtungen ein, ja an der Wurzel der Haifischzähne bilden sie bereits ein vollkommenes Netzwerk. Bei den Säugethieren sind die Zähne in besondere Alveolen des Kiefers eingefeilt, mit dem Alter wurzeln die Zähne darin immer fester, besonders bei solchen Thieren, die ihre Kronenfläche beim Kauen stark abnutzen. Oft haben die Zähne anfangs noch gar keine Wurzel (wie z. B. die Backenzähne des Vipers), sie stellen sich erst im hohen Alter ein. Aber bei gewissen Thieren auch nicht einmal im Alter, die Zähne wachsen dann, wie die Stoßzähne der Elephanten und die Schneidezähne der Nagethiere u., in's Unendliche fort. Nach der Stellung im Maule unterscheidet man: Schneidezähne, meist meißelförmig, sitzen vorn in den Kieferspitzen, nehmen oben den Zwischenkiefer ein, der nur dem Menschen fehlt; Eckzähne, einspizig, erreichen oft eine bedeutende Größe, ragen dann aus dem Maule hervor und dienen als Waffe. Hinter den Eckzähnen folgen die Lückenzähne, und darauf die vordern und hintern Backenzähne. Sämmtlichen Zähnen, nur die hintern Backenzähne ausgenommen, gehen Milchzähne voraus, diese werden dann, sobald das Thier heranwächst, von den Ersatzzähnen verdrängt. Die Milchzähne sind nicht bloß kleiner, sondern bei den hintern auch etwas von den Ersatzzähnen verschieden. Gewöhnlich ist der letzte Ersatzzahn noch nicht da, während der erste hintere Backenzahn, dem kein Milchzahn vorausgeht, sich in voller Thätigkeit befindet. Da nun die Abkautung in den Backenzähnen von den vordern zu den hintern vorschreitet, so pflegt der letzte Ersatzzahn lange Zeit weniger abgenutzt zu sein, als der erste der hintern Backenzähne. Nur bei Zähnen, die in's Unendliche wachsen, findet ein Vorausgehen der Milchzähne nicht statt, weil es unnöthig war. Die Vögel haben keine Zähne. Bei den Amphibien finden sich meist nur kegelförmige, denn sie dienen bloß zum Fassen. Allein es findet hier bei allen Zähnen ein stetiger Wechsel statt, daher treffen wir nur selten abgenutzte an. Sie sind entweder noch eingefeilt, oder bereits mit den Kiefern verwachsen, und dieses Verwachsen zeigt mannigfache Verschiedenheiten. Bei den Fischen stehen die Wurzeln entweder in der Haut, wie bei den Knorpelfischen, und solche Zähne findet man dann häufig rings bis zum äußersten Wurzelende wohl er-

halten, oder sie verwachsen ebenfalls mit den Riefen, wie bei den Knochenfischen.

Um die Zähne mikroskopisch prüfen zu können, muß man sie dazu vorbereiten. Will man sie bloß mit der Lupe untersuchen, so schleift man auf einem Sandsteine eine Fläche daran, nimmt sodann die gröbern Krüge mit einem feinen Schleiffstein weg und reibt sie auf Tuch und auf dem Ballen der Hand glänzend. Für das Mikroskop muß man noch weiter diese polirte Fläche abschneiden und mit kanadischem Balsam auf Glas kleben. Das erfordert jedoch einige Uebung. Zu dem Ende macht man die Zahnplatte und Balsam auf der Glasplatte heiß, doch so, daß der Balsam nicht in's Kochen kommt. Die Blasen, welche dieser hat, nimmt man mit einer Nadelspitze weg. Nach einigen Minuten wird der Balsam so zähe, daß man spröde Fäden ziehen kann, dann ist es Zeit, die Zahnplatte auf den verdickten Balsam auszudrücken. Hierbei gibt es gewöhnlich einige Blasen, doch wenn man nicht zu wenig Balsam nimmt, so lernt man die Blasen bald vermeiden. So aufgefittet kann man dann die Platte beliebig dünn schleifen, und im durchfallenden Lichte betrachten.

Die Bewegungsorgane, Tab. 4., bestehen aus einer Reihe aneinander gelenkter Knochen, welche die Behendigkeit und Schnellkraft in bedeutendem Grade erhöhen. Was die Gelenkung betrifft, so ist bei den Vierfüßern die der vordern Extremitäten der der hintern entgegengesetzt: das Schulterblatt, mit welchem der Oberarm gelenkt, hat seine Gelenkfläche nach vorn, das mit dem Oberschenkel gelenkende Becken dagegen nach hinten, wenn daher Oberarm und Oberschenkel sich bewegen, so muß an der Schulter das Knie nach vorn, am Becken dagegen nach hinten gekehrt sein. Im Ellbogengelenk, worin sich Vorder- und Oberarm verbinden, kehrt sich dagegen das Knie nach hinten, am Hinterfuße aber, wo die entsprechenden Knochen, Oberschenkel und Tibia, sich berühren, nach vorn. Weiter richtet sich das Knie der Handwurzel nach vorn, während es im Fersenpunkt nach hinten liegt. Nur durch diese entgegengesetzte Spannung der Gelenke konnte dem Körper die gehörige Stütze gegeben werden, jede andere Anordnung wäre unzweckmäßig gewesen. Was nun die Enden der Extremitäten selbst betrifft, so bestehen sie im ausgebildeten Zustande aus drei Gruppen kleiner Knochen: 1) aus den Hand- und Fußwurzelknochen, welche auf die untern Enden der vordern Röhrenknochen folgen, und die mannigfach durch Bänder verbunden eine zwar nachgiebige aber doch sichere Befestigung bilden; 2) aus Mittelhand- und Mittelfußknochen, sie bilden beim Menschen den flachen Theil der Handfläche und Fußsohle; 3) aus Fingern und Zehen mit ihren Phalangen und Nägeln. Fünf ist die Grundzahl der Finger und Zehen. Beim Menschen ist der Gegensatz zwischen Fuß und Hand am größten, und dadurch das Geschlecht leicht bestimmt, beim Affen dagegen am kleinsten, denn der Affe hat eigentlich keine Füße, sondern bloß vier Hände, was ihn auf das Baumleben anweist, mit den Händen kann er am leichtesten die Baumzweige erfassen, worin manche amerikanische Gattungen noch durch einen Widel- oder Greiffchwanz, eine fünfte Hand, unterstützt werden. Beim Bären ändert sich die Zahl zwar noch nicht, allein der Daumen wird schon sehr schwach in seinen Knochen,

ja bei Katzen bildet dieser nur einen Stummel, sie haben Pfoten bloß mit vier vollkommenen Zehen. Aber scharfe Krallen bewaffnen diese Pfoten, und machen sie in Ermangelung eines fassenden Daumens geschickt, die Beute festzukrallen und den Körper beim Klettern zu halten. Mit der Verkümmern der Zahl tritt noch ein weiterer Umstand ein: der Körper stützt sich nicht mehr wie beim Menschen auf die ganze Fußsohle (auf Fußwurzel- und Mittelfußknochen), sondern die Sohle hebt sich von der Erde, und die Thiere laufen bloß auf den Finger- und Zehenphalangen. Wenn die Zahl auf drei herunter kommt, so bleiben die drei mittleren stehen, und Daumen und kleiner Finger fehlen; bei zweien fehlt noch der Zeigefinger, so ist es bei den Wiederläufern, endlich bei den Pferden bleibt nur noch der Mittelfinger übrig. In beiden letzten Fällen sind zugleich die Mittelhand- und Mittelfußknochen außerordentlich verlängert, stehen senkrecht in der Luft, selbst die ersten Phalangen berühren den Boden nicht, sondern nur die äußerste Fußspitze berührt den Boden, weshalb sie auch mit einem schuhförmigen Nagel (Huf) überkleidet sein mußte. Fuß und Hand haben in diesem Falle keine Aehnlichkeit mit denen fünfzehiger Thiere, aber durch die große Vermehrung freier in der Luft stehender Gelenke mußten die Füße sehr an Gelenkigkeit gewinnen, sie gehören daher zu den besten Läufern. Bei den Fledermäusen, deren Hände zum Flattern dienen müssen, sind mit Ausnahme des sehr verkümmerten Daumens die Phalangen der Finger außerordentlich verlängert, weil sich zwischen ihnen die Flughaut ausspannt. Werden die Extremitäten Schwimmorgane, so spannt sich zunächst zwischen den etwas lang gewordenen Zehenphalangen eine Schwimmhaut aus, reicht das nicht mehr aus, so vermehrt sich die Zahl der kleinen Knochen, und bildet eine aus lauter Knöchelchen bestehende Schaufel. Das Zahlengesetz der Phalangen wird dann ganz gestört, ja bei den Flossfedern der Fische kann man kaum noch die Analogien mit den Bewegungsorganen der höhern Wirbelthiere nachweisen. Was endlich das Flugorgan der Vögel betrifft, so beruht hier das Hauptvermögen auf der Stellung der Federn, der Vorderarm ist also fast bloß zu einer einfachen Stange umgewandelt, in welcher die Federn wurzeln, und in der man nur die schwächsten Fingerspuren wieder finden kann. Auch die Füße haben eine ganz eigenthümliche Organisation, indem die Mittelfußknochen nur durch eine einzige große, unten mit mehreren Gelenköpfen versehene Röhre vertreten sind.

Die Wirbelthiere gehen nicht ganz in die ältesten Formationen hinab, und zwar beginnt mit den Fischen die Reihe, ihnen folgen dann etwas höher die Amphibien, und zu allerletzt die Säugethiere. Zu einem festen Schlusse reichen übrigens die Beobachtungen noch keineswegs hin.

Erste Klasse:

Säugethiere. Mammalia.

Sie gehören vorzugsweise den jüngern Formationen an, denn erst im mittleren Tertiärgebirge treten sie in geschlossenen Reihen auf. Die wenigen Erfindungen aus dem mittleren braunen Jura von Stonesfield stehen nur vereinzelt. Ihre Zähne liefern das wichtigste Merkmal.

Um nun etwas tiefer in den Bau der Knochen eindringen zu können, muß man vor allen Dingen sich ein Skelet zu verschaffen suchen. Ich wähle dazu die Ratte. Kocht man sie zu dem Ende stark ab, so kann man mit Leichtigkeit und auf angenehme und schnelle Weise die Knochen herauslösen. Die Zusammenstellung zu einem Ganzen ist nicht nöthig, ja nicht einmal zweckmäßig, da man die einzelnen Knochen zu jeder Zeit um und um zur Vergleichung besehen muß.

Jedes Skelet zerfällt in zwei durch den allgemeinen Bau wesentlich von einander verschiedene Theile: a) symmetrische Knochen, alle in der Medianlinie von der Kopfspitze bis zum Schwanzende gelegen; b) unsymmetrische, alle seitlich an die symmetrischen angeheftet.

Die Kopfknochen, Tab. 1. Fig. 1 u. 2., zerfallen in Schädelknochen, welche das Hirn, und Gesichtsknochen, welche die Stirnhöhlen und Nasenhöhlen umschließen. Zu den

Schädelknochen gehören folgende sechs:

1) Das Hinterhauptbein 5 (*os occipitis*) mit dem Hinterhauptloch und zwei Gelenkköpfen. Hat noch einen wirbelartigen Bau. Der obere Schuppentheil mit den Scheitelbeinen durch die Lambdoidealnaht verwachsen. Die Naht erhebt sich zu einem starken Kamm zum Ansaß der Nackenbänder. Das vordere foramen condyloideum (a) an der Basis der Gelenkköpfe dient zum Austritt des Zungenfleischnerven. Unter dem Hinterhauptloch liegt der Basilartheil (Tab. 1. Fig. 2. No. 5.).

2) Die Scheitelbeine 7 (*ossa parietalia*) schützen das Gehirn von oben wie ein Dach, innen hinten zieht sich das knöcherne Hirnzelt hinab, welches die Hirnhöhle in zwei Theile theilt, einen hintern kleinern und vordern größern. Unter sich durch die Pfeilnaht verbunden, mit den Stirnbeinen durch die Kronennaht, und mit dem Schlafbein durch die Schuppennaht.

3) Die Keilbeine 6 und 6' (*o. sphenoides*) schützen das Gehirn unten und seitlich. Bei dem Menschen nur eines vorhanden, bei den Thieren aber zwei:

a) Das hintere Keilbein 6; sein Körper (auf der Hirnseite mit dem Türkenfattel) verwächst zeitig mit dem Basilartheil 5 des Hinterhauptbeines (Fig. 2.). In den Schläfgruben reichen die Flügel (11 *alae magnae* des Menschen) zwischen Stirn- und Schlafbein hinaus bis zum vordern Winkel des Scheitelbeines. In der Wurzel der Flügel zwei Löcher: hinten das *foramen ovale* (b), vorn das *foramen rotundum* (c) für den Durchtritt von Nerven. Die Flügelbeine 25 (*processus pterigoidei*) den Hintertheil der Gaumencrista bildend, hängen mit der Wurzel der großen Flügel zusammen (beim Hunde z. B. sind sie auch rings abgetrennt).

b) Das vordere Keilbein 6'; sein innen hohler Körper zwischen den Flügel- und Gaumenbeinen rings abgetrennt hängt darüber mit den Flügeln 14 (*alae minores* des Menschen) zusammen, das *foramen opticum* (e) für den Sehnerv geht durch. Zwischen den Flügeln 11 und 14 beider Keilbeine liegt die Keilbeinspalte (d).

4) Die Schlafbeine 12 (*o. temporum*) sitzen bei Thieren nur sehr oberflächlich, der vordere Schuppentheil schließt innen ein kleines

Loch in der großen Hirnhöhle, der Jochfortsatz mit der überknorpelten Gelenkfläche nimmt den Unterkiefer auf, ein herabhängender Fortsatz läßt den Gelenkkopf nicht nach hinten rutschen. Der hintere Felsenheil, welcher innen ein Loch in der kleinen Hirnhöhle schließt, wird als der Körper betrachtet, in ihm liegt das Ohr. Der Zitzenfortsatz 23 ist außerordentlich verkümmert, dagegen bläht sich der Paukenknochen 26 blasenförmig auf, darunter liegt die sehr große in zwei ungleiche Kammern getheilte Paukenhöhle. In der kleinen Kammer, zu welcher der Gehörgang führt, liegen die drei Gehörknöchelchen: außen der Hammer, in der Mitte der Amboss, innen der Steigbügel. Im Hintergrunde sieht man das Labyrinth mit seinen zwei Fenstern, das kleinere vom Steigbügel bedeckte ist das ovale, das größere das runde Fenster. An der vordern Spitze des Paukenknochens mündet die *Tuba Eustachii* (f), welche Luft in die Paukenhöhle führt. Hinten zwischen Felsen- und Hinterhauptbein das *foramen jugulare* (g), durch welches die Kopfblutader eindringt, endlich hinter dem äußern Gehörgange das *foramen stylo-mastoideum* (h).

5) Die Stirnbeine 1 (o. frontis) schließen die Schädelhöhle vorn, innen befinden sich die Stirnhöhlen. Die Jochfortsätze stark entwickelt bezeichnen die Lage der Augen, schließen sich aber nicht mit dem Jochbeine zu einem Ringe.

6) Das Siebbein (o. ethmoideum) schließt zwischen Stirnbeinen und vorderem Keilbein gelegen vorn in der Medianebene die Hirnhöhle. Zum Durchgang der Nerven stark durchlöchert. Die obern Muscheln gehören dazu.

Zu den Gesichtsknochen zählen folgende neun:

7) Die Oberkiefer 18 (maxillae superiores) je mit fünf Zähnen verbinden sich mit allen Gesichtsknochen, und von ihrer Form hängt wesentlich die des Gesichtes ab. Sie sind innen hohl, der Jochfortsatz oberhalb der Backenzähne kurz. Der Unteraugenhöhlenkanal (i) kurz und weit.

8) Die Gaumenbeine 22 (o. palati) bilden die hintere Fortsetzung der Gaumenfortsätze der Oberkiefer, an ihrem Hinterrande münden die Choanen (hintern Nasenlöcher). Die senkrecht aufsteigenden Flügel in der Augenhöhle sind von zwei Löchern durchbohrt, das größere hintere Gaumenkeilbeinloch (k) mündet zum Durchgang der Nasennerven in die Nasenhöhle, das kleinere, der vordere Gaumenkanal (l) führt zu den zwei Gaumenlöchern (m).

9) Die Thränenbeine 2' (o. lacrymalia) sehr dünn, werden vom Oberkiefer, Stirnbein und Gaumenbein begrenzt, und vom Thränenkanal (n), der in die Nasenhöhle mündet, durchbohrt.

10) Die Nasenbeine 3 (o. nasalia) schmale Platten bilden das Dach der Nasenhöhle.

11) Die Zwischenkiefer 17 (o. intermaxillaria) je mit drei Schneidezähnen, trennen unterhalb der vordern Nasenlöcher die beiden Oberkiefer. Auf der Gaumenseite liegen die *foramina incisiva* (o).

12) Die Jochbeine 19 (o. zygomatica) verbinden sich mit dem Jochfortsatz des Schlafbeins und Oberkiefers, stehen weit ab um den Beißmuskeln Platz zu machen.

13) Der Pflugscharr 16 (vomer) theilt die Nasenhöhle in zwei symmetrische Theile, man sieht ihn hinten an den Choanen am besten.

14) Die Muschelbeine (conchae) nehmen in den Nasenhöhlen auf der innern Wand des Oberkiefers unter den Muscheln des Siebbeines Platz, bei Raubthieren besonders stark labyrinthisch entwickelt. Sie sind von einer Schleimhaut überzogen, auf welcher sich die durch das Siebbein tretenden Nerven ausbreiten.

15) Die Unterkiefer (maxillae inferiores) bestehen aus zwei vorn durch die Symphyse verwachsenen Aesten, hinten oben der Kronenfortsatz zur Anheftung des Schlafmuskels, hinten der Gelenkfortsatz, bei Raubthieren mit walzenförmigem Kopf, der nur senkrechte Bewegungen erlaubt (bei Nagethieren comprimirt zur Bewegung nach vorn, bei Wiederkäuern rundlich zu freier Seitenbewegung). Im Innern des Knochens der Kieferkanal, zu welchem hinten innen das hintere Kieferloch, von außen das vordere Kieferloch führt.

Das Zungenbein (o. hyoideum) besteht aus einem Mittelstück (Körper), und jederseits zwei Seitenstücken (Hörner), von denen das obere sich beim Menschen an den Griffelfortsatz (p. styloideus) des Schlafbeines setzt, daher setzt es sich auch bei Thieren in der Nähe des Rippenfortsatzes an.

Jeder Wirbel besteht aus:

a) Dem Körpertheil auf der Unterseite, mit einer vordern und hintern Scheibe, die sich insonders bei jungen Thieren leicht losrennen. Die Gelenkfläche der vordern flach convex, der hintern flach concav.

b) Dem Bogentheil, welcher das Rückenmark umschließt, oben mit langem Dornfortsatz endigt, der als Hebel zur verticalen Bewegung der Säule dient, die Quersfortsätze erleichtern dagegen die seitliche. Um jedoch Dislocationen zu verhüten, sind noch vier schiefe Fortsätze (p. obliqui) mit Gelenkflächen vorhanden: die vordern von einander entfernt stehend haben ihre Gelenkfläche oben, die hintern einander mehr genähert unten, man nennt sie wegen der Gelenkflächen auch Gelenkfortsätze.

Bei manchen Thieren kommen noch accessorische Fortsätze, namentlich untere Dornfortsätze vor.

Von den sieben Halswirbeln haben die ersten sechs an der Wurzel ihrer Quersfortsätze ein Loch, um die arteria vertebralis zu schützen: erster Wirbel heißt Atlas, dessen Quersfortsätze zum Ansatz starker Muskeln sich flügel förmig ausbreiten. Vorn die tiefen Gruben für die Condyli des Hinterhauptbeines, welche nur eine verticale Bewegung erlauben, oben jederseits ein Loch für die Arterien. Zweiter Wirbel heißt Epistropheus mit einem starken Zahnfortsatz auf der vordern Gelenkfläche, welcher seinen eigenen Knochenpunkt hat, und hauptsächlich zur drehenden Bewegung dient. Der Dornfortsatz eine hohe Knochenlamelle gewährt hauptsächlich dem Ligamentum nuchae (Nackenband) Ansatz.

Von den 13 Rückenwirbeln haben die ersten Zehn hohe Dornfortsätze für das Nackenband, die Quersfortsätze, Theile des Bogens, bilden unten eine Gelenkfläche für das Tuberculum der Rippe, während das Capitulum derselben zwischen je zwei Wirbelkörpern seine Gelenkfläche

findet. Die *Incisura semilunata* für den Austritt der Nerven hinten an der Wurzel der Bögen sehr groß. Die hintern drei Rückenwirbel werden den

sieben Lendenwirbeln immer ähnlicher. Diese sind außerordentlich kräftig, weil auf ihnen die gewaltige Schnellkraft des Körpers beruht. Die Dornfortsätze lehnen sich den Rückenwirbeln entgegen nach vorn, ebenso die langen Querfortsätze, deren Wurzel größtentheils am Wirbellokörper sich festsetzt, zugleich sind die Schiefenfortsätze auf der Hinterseite unten noch durch kurze accessorische Fortsätze unterstützt, die jede Verrenkung unmöglich machen.

Das Heiligenbein (*os sacrum*) besteht aus drei mit einander verwachsenen Wirbeln, um dem Becken einen desto größeren Halt zu geben.

Die ersten Schwanzwirbel gleichen noch Lendenwirbeln aber mit nach hinten gerichteten Querfortsätzen, sie verkümmern immer mehr, zuletzt bleibt nur noch ein langer cylindrischer Wirbellokörper ohne Bogen-theil, der nur noch an den beiden Enden durch je zwei Knötchen angezeigt ist.

Das Brustbein den Wirbeln gegenüber besteht aus acht Stücken. Das vordere T förmig gestaltete heißt *Manubrium*, das hintere längliche *Schwerdtfortsatz*, die zwischen liegenden Stücke bilden den Körper. Eine kleine *Clavicula* (Schlüsselbein) steckt bloß im Fleische und geht gern verloren.

Die Rippen, 13 Paare, haben oben ein Köpfchen (*capitulum*) zum Ansaß zwischen die Körper der Rückenwirbel, und darunter auf der Oberseite ein *tuberculum*, das sich wenn entwickelt unter die Querfortsätze lehnt. Die wahren Rippen finden Ansaß zwischen zwei Stücken des Brustbeines, die falschen endigen unten nur mit Knorpeln.

Die hintern Extremitäten beginnen mit dem

Becken, das jederseits aus drei besonderen Knochen besteht, die in der Pfanne (*acetabulum*) zusammenstoßen. Das längste vor der Pfanne gelegene Hüftbein oder Darmbein (*o. ilei*) verwächst, wenn auch nicht innig (durch *Synchondrose*) mit dem Heiligenbein; das Sitzbein hinter der Pfanne springt hinten in sehr verdickter *Spina* hinaus; das Schambein unterhalb der Pfanne bildet den kleinsten Theil, beide Sitz- und Schambein schließen ein rundes Loch (*foramen obturatorium*) ein. Uebrigens kann man nur bei jungen Thieren die Nähte erkennen. Die Pfanne nimmt den Kopf des Oberschenkels auf, hat daher oben ein starkes *Supercilium*, unten innen aber einen tiefen nach hinten geöffneten *Sinus* für das *ligamentum teres*, welches den Oberschenkel festhält. Der Grund der Pfanne ist daher sehr dünn, bei manchen Thieren sogar durchbrochen.

Der Oberschenkel (*femur*) hat oben einen freien halbfugeligen Kopf mit flachen Eindrücken des *ligamentum teres*, er fällt bei fossilen leicht ab. Ihm gegenüber nach außen liegt der große Trochanter, dahinter eine tiefe Grube. Hinten unter dem Kopf ein wenig nach innen der kleine Trochanter, dessen Spitze auch leicht im fossilen Zustande abfällt. Das Mittelstück (*Diaphyse*) ist rund und schön gebaut. Der untere Kopf (untere *Apophyse*) bildet eine in der Mitte vertiefte

Rolle mit zwei Gelenkknorren, dazwischen hinten die Grube für die Kreuzbänder. Auch er fällt leicht ab.

Die *Tibia* (Schienbein) hat oben am dicken Theile eine platte Gelenkfläche für die Knorren des Femur im Ganzen von dreiseitiger Gestalt, die mediane Ecke nach vorn gekehrt. Unten die biconcave Gelenkgrube für den Talus, innen reicht dieselbe tiefer hinab, um den innern Knöchel zu bilden, als außen. Außen hinten legt sich die *Fibula* (Wadenbein) an, in der Mitte dünn, unten und oben aber plötzlich verdickt. Unten reicht sie über die Tibia hinaus, gelenkt an die Außenseite des Talus, und bildet mit ihrem Kopfe den äußern Knöchel.

Das Gelenk zwischen Femur und Tibia ist nach vorn durch einen besonderen rundlichen Knochen, die Knie Scheibe (*Patella*), verstärkt.

Der Fuß hat nur 4 Zehen, denn der Daumen ist auf einen Stummel reducirt. Unter den Fußwurzelknochen zeichnet sich besonders 1) der *Talus* oder *Astragalus* (Sprungbein) aus, oben hat er eine Rolle auf welcher die Tibia rollt, vorn auf der Daumenseite das capitulum mit langem Halse, worauf sich die concave Gelenkfläche des Kahnbeins legt, unten außen (auf der Kleinfingerseite) kommt 2) der *Calcaneus* (Fersenbein) zur Gelenkung, hinten in einen langen Höcker gezogen, an den sich die Achillessehne setzt. Der vordere Fortsatz ist gerade abgestumpft, und hierüber legt sich der drittgrößte Wurzelknochen 3) das Würfelbein (*cuboideum*), oben eben, unten stark cannelirt, dient vorn zum Ansatz der beiden äußern Zehen, von denen besonders der zweite eine große Gelenkfläche hat. 4) Das Kahnbein (*naviculare*) legt sich mit seiner hintern concaven Fläche an das Capitulum des Astragalus, und bedingt so eine große Beweglichkeit der beiden innern Zehen. Vorn liegen 5) *Cuneiforme tertium* (Keilbein) für den Mittelzehen 6) *Cuneiforme secundum* für den zweiten Zehen. Das *Cuneiforme primum* ist verkümmert wegen des verkümmerten großen Zehens.

Die Mittelfußknochen lassen sich leicht an ihren ebenen Gelenkflächen erkennen, die sie gegen die Wurzelknochen legen. An ihrem Unterende steht ein platter Gelenkkopf, der auf der Unterseite mit einer hervorragenden Kante versehen ist, woneben noch kleine isolirte Knöchelchen (*Sesambeine*) Platz nehmen. Die ersten Phalangen haben am Oberende eine dem Gelenkkopfe der Mittelfußknochen entsprechende Grube, vorn eine cannelirte Rolle, unten hinter der Rolle zwei hervorstehende Wärtchen zum Ansatz von Bändern. Die zweiten Phalangen haben am Hinterende oben einen stark vorspringenden Tuberkel, dem auf der Gelenkfläche eine vorragende Kante entspricht, der vordere Gelenkkopf nicht cannelirt. Dadurch werden die dritten Phalangen (Krallenphalangen) sehr beweglich, sie haben auf ihrer Gelenkfläche unten einen starken Fortsatz, oben dagegen nicht, sind daher nach oben zurückziehbar (Tab. 1. Fig. 11.). Vorn eine Knochenscheibe, worin die Kralle paßt. Die Kralle selbst ist unten geschliffen, besteht aber nur aus Hornsubstanz und hat sich daher nicht fossil erhalten.

Die vordern Extremitäten beginnen mit dem

Schulterblatt (*scapula*), das frei im Fleische sitzt, in der Mitte außen verläuft eine hohe Gräthe (*spina*), die vorn oben mit einer langen Spitze (*acromion*) endigt, an welche sich das bei Kanarienvogel nur ver-

kümmert vorhandene Schlüsselbein setzt. Unten vorn findet sich noch eine kleine Nebende. Die Gelenkfläche ist flach und springt oben mit dem Schulterhaken (coracoideum) vor.

Der Oberarm (humerus). Der flache Gelenkkopf steht nach hinten innen, außen vorn ein dicker Höcker (tuberculum majus), innen vorn ein kleinerer (tuberculum minus), zwischen beiden der sulcus intertubercularis für die Sehne des biceps. Der ganze Kopf mit den beiden Höckern trennt sich leicht los. Unten eine breite Rolle, dahinter die tiefe Fossa für das Olecranon, innen eine Knochenbrücke, unter welcher Nerven und Gefäße bei dem starken Gebrauch der Pfoten geschützt durchgehen.

Der Ellenbogen (ulna), auf der Innenseite (Daumenseite) des Humerus gelegen, oben ragt das Olecranon hoch hinaus, welches in der fossa des Oberarmes sich stemmt. Darunter außen der große halbmondförmige Ausschnitt, in welchem die Rolle des Oberarmes spielt, die unten auf dem Kronenfortsatz des Ausschnittes ruht. Das Olecranon erlaubt nur eine Beugung des Armes. Außen am Kronenfortsatz befindet sich der kleine halbmondförmige Ausschnitt, in welchem der obere Kopf des Radius sich dreht. Unten ist das Bein schlank, der processus styloideus ragt weit hinab, und articuliert mit dem os pisiforme und triquetrum.

Die Speiche (radius) ist umgekehrt oben dünner als unten. Oben hat die elliptische Pfanne in dem kleinen halbmondförmigen Ausschnitt ihren Platz, in der untern Gelenkfläche ruht der Hauptwurzelknochen der Hand, das Naviculare. Dreht sich die Speiche, so dreht sich die Hand mit. Beugt sich dagegen die Ulna, so beugt sich auch die Speiche mit, es folgt dann gleichfalls die Hand dieser Bewegung.

Der Vorderfuß (Hand) hat zwar 5 Zehen, aber der Daumen ist doch sehr verkürzt. Mittelhandknochen und Phalangen sind denen des Hinterfußes sehr ähnlich, aber kleiner, unter den Handwurzelknochen zeichnet sich hauptsächlich aus:

1) Das Kahnbein (naviculare) füllt die ganze Gelenkfläche am Radius aus, und wird beim Menschen durch zwei Knochen, naviculare und lunatum, vertreten. Es hat eine galgenförmige Gestalt. 2) Erbse nbein (pisiforme) liegt hinten auf der Kleinfingerseite, von länglicher Form, vertritt die Stelle des Calcaneus. Zwischen beiden liegt in der hintersten Reihe 3) das dreieckige Bein (triquetrum). In der vordern Reihe dagegen liegt 4) das Hakenbein (hamatum) zum Ansat für den fünften und vierten Finger; 5) das Kopfbein (capitulum) für den Mittelfinger; 6) das kleine vieleckige Bein (multangulum minus) für den Zeigefinger, endlich 7) das große vieleckige Bein (multangulum majus) für den kleinen Daumen.

Der Mensch

scheint den Schlußstein der Schöpfung zu bilden. Zwar wollte man schon früh Ueberreste, insonders von Riesen, in den tiefern Erdschichten gefunden haben, doch beruhte die Sache stets auf Täuschung. Häufig gaben die Knochen großer Thiere die Veranlassung, namentlich die Backenzähne vom Mastodon, und allerdings war eine solche Deutung,

so lange man von ausgestorbenen Geschöpfen nichts ahnete, sehr verzeihlich, denn die Zähne (Tab. 4. Fig. 8.) erinnern wirklich an Menschenzähne, aber erreichen $\frac{3}{4}$ Fuß Länge! Ja wer weiß, ob der alte Glaube an ein untergegangenes Riesengeschlecht hier nicht seine dunkeln Wäden anknüpft, pag. 1.

Als man späterhin in den Petrefakten die Zeugen einer Sündfluth zu erkennen meinte, wurde natürlich nichts eifriger gesucht, als die Gebeine des vertilgten Menschengeschlechtes. Scheuchzer war der glückliche Finder. Als er noch auf der Universität Alttorf (auf Rias gelegen) mit einem seiner Freunde spazieren gieng, fand dieser einen grauen Kalkstein (Stinkstein der Posidonienschiefer) mit Gebeinen, die ihn mit panischem Schrecken erfüllten, und Scheuchzer erkannte darin zwei Menschenwirbel (Cuvier aber Wirbel des Ichthyosaurus, Tab. 9. Fig. 2.).

Den größten Ruf erlangte jedoch sein „Homo diluvii testis, et theoskopos; Beingerüst eines in der Sündfluth ertrunkenen Menschen. Zürich, 1726“, in den tertiären Süßwasserfallen von Deningen am Bodensee gefunden. Beide, Wirbel und Beingerüst, sind auch in der „Kupfer-Bibel, in welcher die Physica sacra oder geheiligte Naturwissenschaft derer in der Heiligen Schrift vorkommenden natürlichen Sachen deutlich erklärt und bewährt von J. F. Scheuchzer. Ulm 1731“, wieder abgebildet und beschrieben: „ein recht seltenes Denkmal jenes verfluchten Menschen-Geschlechtes der ersten Welt. Die Abbildung gibt zu erkennen den Umcreiß des Stirnbeins, die Augenleisen, das Loch an der untern Augenleise, welches dem großen Nerven vom fünften Paar den Durchpaß giebet, Ueberbleibsel des Gehirns, das Loch-Bein, etwas übriges von der Nasen, ein ziemlich Stück von denen käuenden Mäuslein, weis- ters 16 Rückgrad-Wirbel, Anzeigen der Leber“.

„Betäubtes Bein-Gerüst von einem alten Sünder,
Erweiche Stein und Herz der neuen Bosheits-Kinder.“

Heute erscheint es uns freilich fast unerklärlich, daß ein Arzt und Naturforscher, wie Scheuchzer war, mit solcher Blindheit geschlagen sein konnte, allein noch viele seiner Nachfolger erkannten ebenfalls das Richtige nicht, und erst G. Cuvier wies dem allerdings merkwürdigen Geschöpfe seinen wahrhaften Platz unter den Fröschen als *Salamandra gigantea* an.

Als im Anfange unseres Jahrhunderts die Versteinerungen endlich in ein richtiges Licht gestellt waren, suchte man zwar nicht mehr nach Sündfluthmenschen, dagegen nach *Praeadamiten*. Ein Skelet aus den Meerwasserfallen von Guadeloupe (westindische Inseln), das Dr. König (Transactions of the philosoph. Society 1814) abgebildet und beschrieben hat, lenkte auch alsbald die Aufmerksamkeit der Naturforscher in hohem Grade auf sich. Hier haben wir nun zwar unzweifelhaft ein wahrhaftes Menschengerippe in festem Kalkgestein, allein das Gestein liegt ganz oberflächlich, wird sogar von der Springsfluth bedeckt, und bildet sich noch fortwährend unter den Augen der Bewohner, an Meeresküsten eine nicht seltene Erscheinung. Die Reste gehören also ohne Zweifel einer verhältnißmäßig neuen Zeit an, oder können zum wenigsten keinen Beweis

für ein hohes Alter des Menschengeschlechts abgeben. Man mußte sich also nach bessern Beweisen umsehen.

Herr v. Schlotheim glaubte eine Zeitlang diese in den Spalten des Zechsteingypses zwischen Röstzig und Raschwitz an der Elster gefunden zu haben (Petrefactenkunde, 1820. pag. 1.). Diese Spalten sind von Diluviallehm erfüllt, in welchem Menschenknochen in Gesellschaft mit *Rhinoceros tichorhinus*, *Elephas primigenius*, *Hyaena spelaea* bis in 30 Fuß Tiefe vorkommen. Allein zugleich trifft man auch viel Knochen von Hunden, Wiesel, Hasen, Hamstern, Eichhörnchen, Ratten, Haushühnern, Eulen, Fröschen. Diese sind entschieden nicht fossil, haben noch viel Gallert wie die Menschenknochen. Das hat denn auch Schlotheim selbst wieder zu anderer Ansicht gebracht (Nachträge zur Petrefactenkunde. 1822. pag. 1.), und heute wird keiner mehr sie für wirklich fossil halten.

Noch geringere Wichtigkeit darf man auf die Menschenknochen in den Bärenhöhlen legen. Denn hier mischt sich auch so vieles nicht Fossile bei, und die Menschengerbeine stehen meist dem Neusten darunter so nahe, daß man sich in der That wundern muß, wie man diesen Dingen so viel Gewicht beilegen konnte. Wiewohl sich auf der andern Seite nicht läugnen läßt, daß die Erklärung viel Schwierigkeit machen kann, wie die Menschengerbeine, nicht selten in ganzen Skeleten, in die Höhlen hineingekommen sein mögen. Oft hat man keinen andern Ausweg, als anzunehmen, die Menschen haben darin gewohnt. So war es z. B. in der Erpfinger Höhle, südlich von Tübingen, wo man sogar noch Reste eines Feuerherdes wahrgenommen hat.

Die Geologie kann daher über das Alter des Menschengeschlechtes noch weniger Aufschlüsse geben, als die Geschichte. Bis jetzt hat es zwar den Anschein, daß der Mensch weder mit dem Höhlenbären, noch mit dem Mammuth in Europa lebte, aber gesetzt auch, alle würden wirklich zusammen in gleicher Schicht gefunden, so würde das immer noch nicht ein absoluter Beweis für ein hohes Alter sein, denn es ist gar nicht unwahrscheinlich, daß Löwen, Hyänen, Mammuthen, Rhinocerosse Europa noch bevölkerten, als der Mensch bereits in Asien Wohnsitz inne hatte, und erst mit seinem Vordringen nach Westen wiehen die wilden Bestien der sich ausbreitenden Kultur. Daß man so wenige Menschenreste findet, erklärt sich leicht durch die uralte Sitte der Todtenbestattung.

Erste Ordnung:

Quadrupana. Vierhänder.

Die Affen sind durch ihre vier Hände ausschließlich auf ein Baumleben angewiesen, das bei einzelnen sogar noch durch einen Widel- oder Greifschwanz erleichtert wird. Was von ihnen nach dem Tode den Raubthieren entgieng, vermoderte im Laube der Urwälder. Lange hat man daher ihre Ueberreste vergeblich gesucht, denn was ältere Petrefactologen davon gefunden haben wollten, beruhte auf grober Täuschung. Endlich fand man sie in ihrem heutigen Vaterlande, in Asien in den Vorbergen der Himalajahette, in Brasilien in den Höhlen, wohin sie wahrscheinlich von wilden Thieren geschleppt wurden. Die gefundenen Formen schließen

sich so eng an die dort noch lebenden an, daß kaum eine scharfe Grenze gezogen werden kann. Jedoch haben in den Tropen die Erfunde nicht das Interesse, wie bei uns in Europa, wo Affen jetzt nicht mehr leben, ausgenommen den einzigen isolirten Felsen von Gibraltar, in dessen Wäldern noch *Inuus sylvanus* gehegt wird, derselbe, welcher auf der gegenüberliegenden afrikanischen Küste sein Vaterland hat. In der Vorzeit war ihre Verbreitungssphäre nach Norden viel größer, denn man fand Reste in Südfrankreich, Griechenland, ja selbst in England.

Pithecus antiquus Blainv. Ann. scienc. nat. 2 ser. VII. Tab. 9. Fig. 1., ein vollständiger Unterkiefer mit 16 Zähnen, welchen Dartet 1837 in den Süßwassermergeln zu Sansans bei Auch unter dem 43° N. B. entdeckte. (Zweite Säugethierformation.) Er soll mit keinem lebenden völlig übereinstimmen, doch scheint besonders die Entwicklung des letzten Zahnes auf seinen nächsten südlichen Nachbar *Inuus* hinzuweisen.

Am Fuße des Pentelicon bei Athen fand ein bairischer Soldat fast gleichzeitig ein Oberkieferbruchstück, das Andr. Wagner *Mesopithecus Pentelicus* nennt (Abhandl. der Münch. Akad. der Wiss. Mathem. Cl. 1843, pag. 153. Tab. 1. Fig. 3.). Von den 16 Zähnen, die einen Affen der alten Welt befunden, sind nur die zwei vorletzten mit je 4 Höckeln erhalten. Die weiten Nasenlöcher nähern ihn dem indischen *Hylobates*, die Zähne stehen aber dem *Semnopithecus* näher. Der griechische Affe, mit *Hippotherium* und *Dinotherium* zusammen vorkommend, würde also seine nächsten Verwandten in Indien haben.

Das auffallendste Vorkommen fossiler Affen bildet jedoch der *Macacus eocenus* Owen. Annals of nat. hist. IV. 191., zwei Backenzähne, welche im Londonthon (älteres Tertiärgebirge) von Ryson in Suffol unter 52° N. B. gefunden worden sind. Zu den Makaken oder Meerfaffen gehört aber bekanntlich der Affe von Gibraltar.

Die lebenden Affen zerfallen in zwei Familien:

1) Affen der Alten Welt mit 32 Zähnen, wie der Mensch, und so weit jetzt die Beobachtungen sich deuten lassen, gehörten auch die fossilen europäischen zu dieser Gruppe.

2) Affen der Neuen Welt mit 36 Zähnen, nur in der Neuen Welt. Sämmtliche dort fossilen schließen sich ihnen an.

Die Vertheilung der fossilen Affen auf der Erde folgte demnach denselben Gesetzen, welchen die lebenden heute folgen.

Zweite Ordnung:

Chiroptera. Flatterthiere.

Sie zerfallen in Pelzflatterer und Hautflatterer (Fledermäuse). Bei den Fledermäusen sind die Metacarpen und Phalangen der Vorderfüße, den Daumen ausgenommen, sehr verlängert, weil sich zwischen ihnen eine nackte Flughaut ausbreitet, die den ganzen Körper bis zur Schwanzwurzel wie ein Schirm umgibt. Nur der Daumen ist kurz und mit scharfer Krallen versehen, mittelst welcher sie sich anklammern. Es sind nächtliche Thiere, die am Tage und besonders im Winter finstere

Schlupfwinkel suchen. Man findet daher ihre Knochen in Höhlen und Spalten der Erde gar häufig, aber meist nicht fossil, obgleich viele derselben als fossil ausgegeben werden. Die aus den Bärenhöhlen möchten wohl alle nicht fossil sein, selbst die Reste aus den tertiären Schieferen von Denningen, Weisenau stehen den bei uns lebenden Formen so nahe, daß ein Theil derselben leicht noch angezweifelt werden könnte, wenn man berücksichtigt, wie leicht bei so kleinen Knochen Täuschungen möglich sind. Jedenfalls knüpft sich an keinen Fund ein besonderes petrefactologisches Interesse. Cuvier legte jedoch auf die ächt fossile *Vespertilio parisiensis*, die er nach langem vergeblichen Suchen im Gyps vom Montmartre fand, ein Gewicht (Discours sur les révolutions de la surface du Globe, Tab. 2. Fig. 1 u. 2.), weil man bis dahin glaubte, sie hätten wie die Affen vor der Fluth nicht gelebt.

Dritte Ordnung:

Foras. Raubthiere.

Sie zeigen uns zuerst die auffallenden Veränderungen, welche die Erde noch in letzter Urepoche erlitten haben muß, in ihrer ganzen Größe. Bei keinem Säugethiere finden wir die größte Kraft im kleinsten Raum so concentrirt, als hier. Vor der Schöpfung des Menschen waren sie daher die Herren der Erde, und weit über den nördlichen Erdkreis verbreitet. Die Elasticität ihrer Sehnen in Verbindung mit einem kräftigen Knochenbau gewähren dem Körper große Schnellkraft gepaart mit Zähigkeit des Lebens. Ihr Skelet kann um so mehr als passender Typus genommen werden, da sie von mittlerer Größe leicht zugänglich sind. Sie zerfallen in zwei Gruppen:

a) *Carnivora*, Fleischfresser.

b) *Insectivora*, Insektenfresser.

a) Die *Carnivora* sind für uns bei weitem die wichtigsten: sechs kleine Schneidezähne unten und oben, sehr stark hervortretende Eckzähne (Fangzähne) von conischer Form, und mehrspitzige Backenzähne, nach deren Verschiedenheit man auf die Nahrung schließen kann.

1) Die Katze. *Felis*.

Ihre Zähne sind comprimirt spitzig und bloß zum Zerreißen der Nahrung geeignet. Die 6 Schneidezähne oben und unten auffallend klein, dadurch wurden die 4 Eckzähne, innen hinten mit einer markirten Kante, zum Reißen und Einhauen um so wirksamer. Von den 4 Zähnen in jeder Oberkieferhälfte ist der vordere (erste) einspitzig aber auffallend klein, was den Eckzähnen eine um so freiere Stellung und bessere Wirkung gibt; der zweite zweiwurzelig und einspitzig mit unbedeutender Nebenspiße an der Wurzel; der dritte Fleischzahn genannt hat vorn auf der Innenseite einen vorspringenden Höcker mit besonderer Wurzel, außen drei Zacken mit zwei Wurzeln, hinten innen hat sich noch ein ganz kleiner Höckerzahn neben den Fleischzahn gestellt. Von den drei Unterkieferzähnen haben die zwei vordern Backenzähne eine Hauptspitze, der hintere dem Fleischzahn entsprechende zwei Spitzen.

Der Höhlenlöwe. *Felis spelaea*. Goldf.

Nov. Act. Leop. 1821. tom. X. pag. 498.

Dieses gewaltige Thier, was an Größe und Kraft noch die lebenden Löwen und Tiger übertraf, hat schon Rosenmüller in den fränkischen Dolomithöhlen in fast vollständigen Skeleten gesammelt (Berliner Museum). Da die Knochen der Kagen unter sich so außerordentlich nahe stehen, so hat man kaum ein anderes Unterscheidungsmittel als die Größe, man schwankt daher noch, ob man sie für Löwen- oder Tigerknochen halten soll, R. Owen hält sie neuerlich mehr für Tiger. Mag dem nun aber sein wie da wolle, so steht doch die Thatsache fest, daß noch zur Zeit der Höhlenbären blutgierige Thiere dieser Art Deutschland heimsuchten. Gegenwärtig sind sie selbst aus Europa verschwunden, und nur in einsamen Gegenden warmer Länder vermögen sie sich noch zu halten, wo der Königstiger im Dicht großer Flußniederungen Ostindiens und der Löwe mehr in den felsigen Sandgebirgen afrikanischer Wüsten Schutz finden. Man könnte daraus schließen wollen, daß auch zur Löwenzeit Deutschland sich eines besseren Klimas erfreut haben müsse, als heute. Allein seitdem man weiß, daß der Königstiger Streifzüge über die Centralkette von Asien hinaus bis in die Wälder Sibiriens (52° N. B.), die noch bedeutend kälter sind, als die unserigen, macht, erscheint die Thatsache in anderem Lichte. Die beugsame Natur einer Kage gewöhnt sich an jedes Klima, wenn sie nur warmblütige Thiere findet. So lange also Deutschland's Urwälder diese in gehöriger Zahl nährten, zogen auch jene ihnen nach. Erst der Mensch hat sie verschucht, wie der Löwe sich in kurzer Zeit zurückzog, als die Franzosen Nordafrika besetzten. Einige historische Ueberlieferungen verdienen hier Beachtung. Ich will zwar kein Gewicht auf den Vers im Niebelungen Liede legen, wornach es vom Siegfried auf einer Jagd in den Vogesen heißt:

Darnach er viel schiere einen ungefügen Leuwen fand.

Der Leu lief nach dem Schusse nur dreier Sprünge lang. Vers 3747.

Denn man kann dieß für eine poetische Freiheit halten, wie es auch eine Hauptthat mythischer Helden Griechenland's war, das Land von Löwen zu reinigen, Herkules erlegte sie im Peloponnes und auf dem Parnassus. Allein Herodot sagt bestimmt, daß die provianttragenden Kameele der Perser in Macedonien (am Nestus, dem heutigen Karasu) von Löwen angefallen wurden. Auch redet Aristoteles von zwei Löwen species: die eine mit krauserm Haar und feigerm Charakter, die andere mit längerem Haar und Edelmuth. Jetzt kennt man nur die letztere. Wenn es aber in historischer Zeit noch in dem bevölkerten Griechenland Löwen gab, so schweiften dieselben gewiß nach Deutschland herein, wo sie ungestörter auf Beute lauern konnten. Es scheint demnach der Faden zwischen den Höhlenlöwen und den jetzt noch in der alten Welt lebenden großen Kagen zu keiner Zeit abgeschnitten gewesen zu sein.

Vom größten Löwen bis zur kleinsten Hauskage hinab sind Knochen gefunden worden, unter denen bei uns der Fuchs, in Amerika die Unze noch in jüngster Zeit eine Stelle finden. Andere gehen tiefer hinab, sie kommen bei Eppelsheim mit Dinotherium vor, reichen auch in Frankreich

in die Tertiärzeit hinunter, und als ältesten Rest sieht man gegenwärtig *Felis pardoides* Blainv. aus dem Tertiärgyps von Paris an, von der schon Cuvier einen Metacarpus wegen seiner Größe für Zibethfäse hielt.

2) Die Hyäne. *Hyaena*.

Sie haben bereits 4 Backenzähne, also jederseits einen mehr als die Katzen. Auch ist ihre Basis breiter und kräftiger, mehr zum Zermahlen der Knochen geschaffen. Der Fleischzahn noch fäßenartig, davor aber unten und oben 3 Backenzähne, oben hinten innerhalb des Fleischzahnes gleichfalls ein kleiner Höckerzahn. Cuvier hat sie daher zu den Katzen gestellt. Allein das Skelet gleicht mehr den Hunden, namentlich ist auch am Oberarm die Grube für das Olekranon durchbrochen, und die kleine Knochenbrücke innen fehlt. Die Pfeilnaht der Scheitelbeine und die Lambdoidalnaht des Hinterhauptsbeins entwickeln sich zu ungeheuren Kämme, die auf die Kraft der Muskeln hinweisen. Sie ziehen Aas und Knochen dem frischen Fleische vor, leben gesellig, vorzüglich gern in Höhlen. Die gestreifte Hyäne (*striata*) im Norden Afrika's, und die gefleckte (*crocuta*) mehr im Süden lebend bilden die beiden Hauptspecies.

Die Höhlenhyäne. *H. spelaea*, Goldf.

Sie schließt sich weniger an die gestreifte, sondern so eng an die gefleckte an, daß sie Cuvier geradezu *H. crocuta fossilis* nannte, Goldfuß meint jedoch, ihre Kämme seien stärker ausgebildet, das Hirn kleiner, die Jochbogen weiter, überhaupt die Größe und Stärke des Thieres bedeutender gewesen. Es ist eine zweite jener kräftigern Urformen, die sich schon zusammen mit Mammuthresten im Lehm von Köstitz, Quedlinburg, Cannstadt u. vorfinden, besonders aber die Höhlen, wie Gaylenreuth, Sundwich, Kirkdale u., zu ihrem Lieblingsaufenthalt wählten. Manche Höhlen lieferten so viel, daß man sie im Gegensatz von Bärenhöhlen Hyänenhöhlen genannt hat. Eine solche ist die Höhle von Kirkdale im weißen Jurakalksteine des östlichen Yorkshire, 245 Fuß lang aber an den meisten Stellen so niedrig, daß ein Mann nicht aufrecht stehen kann. Buckland hat sie 1821, wo sie durch einen Steinbruch aufgedeckt wurde, untersucht, die Knochen lagen in einem festen Lehme zerstreut, bei weitem die meisten gehörten der Hyäne an, deren Excremente mit unverdauten Knochen- und Zahnbruchstücken sogar noch erkennbar waren, dabei lagerten theilweis angenagte Knochen vom Ochse, Pferd, Reh, Rhinoceros, Elephant, die im Ganzen den Anschein hatten, als wären sie hineingeschleppt. Buckland glaubt daher, die Hyänen hätten in der Höhle gelebt, und wären dann von einer großen Fluth getödtet und begraben worden (*Reliquiae diluvianae*, 1823).

3) Der Hund. *Canis*.

Ist mit Fuchs und Wolf so eng verbrübert, daß man ihre Knochen nur nach der Größe unterscheiden kann. Von den 4 Backenzähnen sind oben der Fleischzahn mit den drei davorstehenden Backenzähnen noch

faßenartig, aber hinter dem Fleischzahn folgen zwei bedeutend große weit nach innen ragende Höckerzähne, mit denen sie die Speise mehr zerkleinern können. Im Unterkiefer 4 Rückenzähne vor dem Fleischzahn, von dem nur der untere Theil dem der Raße gleicht, dahinter noch ein starker Höckeransatz, größer als bei der Hyäne, außerdem noch zwei, wenn auch kleine Höckerzähne.

Der Stammvater des Hundegeschlechts ist bereits von Cuvier in den Gypsbrüchen von Paris als *Canis parisiensis* durch ein Unterkieferbruchstück nachgewiesen. Es gleicht dem im Norden so stark verbreiteten Polarfuchs (*C. lagopus*) in Form, und übersteigt die Größe eines gewöhnlichen Fuchses nicht. Das Geschlecht setzt sich durch die jüngern Schichten fort, so z. B. erwarb Murchison aus den Deninger Kalkplatten einen fossilen Fuchs, den Meyer später *Canis palustris* nannte, Owen sogar zu einem besondern Geschlecht *Galecynus* erhob. Einzelne Zähne von Thieren mittlerer Größe haben sich in der Auvergne, in den Bohnenergen der Alp, im Süßwasserfalle von Ulm u. wiederholt gefunden, und Veranlassung zu mehreren neuen Thiergeschlechtern gegeben, deren Namen wir übergehen. Erst in der Diluvialepoche liegen die unzweideutigen Vorläufer der lebenden Raße: ein Höhlenwolf und Höhlenfuchs (Tab. 1. Fig. 12. aus der Crpfingerhöhle auf der Alp) mit den deutlichsten Anzeichen der Fossilität, wenigstens befinden sie sich mit Höhlenbär und Höhlenlöwe in gleicher Masse und gleichem Zustande. Blainville meint sogar, daß der *Canis familiaris* darunter sei: der Haushund habe die Katastrophe überlebt, der nachfolgende Mensch sich seiner freundlich angenommen und vom Untergange gerettet. Dies erkläre zugleich die auffallende Thatsache, daß gegenwärtig keine wilde Species vorkomme, von der er abstammen könne. Allein die Unsicherheit solcher Behauptungen leuchtet gleich ein, wenn man erwägt, wie wenig Knochen allein einen sichern Schluß auf die feinen Unterschiede der weichern thierischen Theile erlauben, um die es sich doch hier handelt.

Cuvier spricht auch von einem *Canis giganteus* aus dem Dinosaurienlager von Avaray bei Beaugency. Nach dem Eckzahn und obern vorletzten Mahlzahn zu schließen, wäre dieser nach den Verhältnissen des Wolfes gerechnet, 8 Fuß lang und 5 Fuß hoch geworden. Blainville glaubt ihn zu einem neuen Geschlecht *Amphicyon* stellen zu müssen.

Viverra, Zibeththier, das heute noch in Südfrankreich lebt, dessen Zähne man leicht mit Hundszähnen verwechseln kann, kommt schon im Pariser Gyps vor. Noch unwichtiger sind die Mustelinen, wozu Biesel, Marder, Iltis gehören, ihre Knochen in Höhlen sind meist nicht fossil, ebenso die Fischotter (*Lutra*), doch ist es bemerkenswerth, wie letztere z. B. in die Crpfinger Höhle kommt, wo doch weit und breit kein Aufenthaltsort für sie ist.

4) Der Vielfraß. *Gulo*.

Jener wegen der bekannten durch Olaus Magnus verbreiteten Fabel viel genannte *G. borealis* ist gegenwärtig auf die nördlichen Wälder von Scandinavien und Rußland zurückgedrängt, wo er, obgleich nicht größer als ein Dachs, selbst Rennthiere anfällt. Vereinzelt wurde er jedoch nach Schreber auch in Sachsen und bei Helmstedt geschossen. Da nun

Cuvier kaum specifische Unterschiede am Höhlenvielfraß (*G. spelaeus*) auffinden konnte, und die wenn sie vorhanden mindestens gering sind, so dürfte auch hier eine Verbindung des fossilen mit dem lebenden bestehen. Der Zahnbau gleicht den Mustelinen, $\frac{3}{4}$ Backenzähne, nur ein Höckerzahn hinter dem Fleischzahn. Eine Knochenbrücke am untern Ende des Oberarmes. Sein Äußeres gleicht dem Bären.

5) Der Höhlenbär. *Ursus spelaeus*. Tab. 1. Fig. 6—9.

$\frac{3}{4}$ in gedrängter Reihe stehende Backenzähne, der vordere oben hat drei Hügel mit zwei Wurzeln, und entspricht in seiner Form noch gut dem Fleischzahn der Hunde und Katzen; der zweite fünf Hügel und drei Wurzeln, die beiden Hügel außen ragen hoch hinaus; der dritte $\frac{1}{2}$ Zoll lang und halb so breit, zeigt von außen zwei Höcker, der übrige Theil ist flach tuberculös, der ganze Zahn wird durch fünf Wurzeln im Kiefer befestigt. Ueberhaupt haben diese beiden hintern Höckerzähne analogen Bau mit Menschenzähnen, zeigen also gemischte Nahrung an. Unten ist der erste mit seinen vier Hügelu fleischzahnartig, die hintern drei haben nur niedrige Höcker, die drei vordern zweiwurzelig, der hinterste hat aber nur eine breite Wurzel. Die Eckzähne sind weniger kantig als bei Katzen, und im Oberkiefer kleiner als im Unterkiefer. Die Schneidezähne haben innen einen dicken Schmelzfragen und sind durch ihre bedeutendere Größe schon zum Fassen geeigneter.

Die meisten Höhlenbären haben selbst in frühesten Jugend nicht die Spur eines Lückenzahnes, also stets nur 30 Zähne, nämlich 12 Schneidezähne, 4 Eckzähne und 14 Backenzähne. Jedoch bei einzelnen Individuen zeigt sich im Unterkiefer hinter dem Eckzahn eine kleine Alveole, seltener auch noch im Oberkiefer an der gleichen Stelle. Sehr vereinzelt stehen aber die Fälle, wo noch im Oberkiefer vor dem Fleischzahn ein kleiner Platz hat, so daß zwei Lückenzähne oben und einer unten bei dem Höhlenbären zu dem Maximum gehören, also nie über 36 Zähne vorkommen. Bei lebenden Bären ist diese Zahl aber ein Minimum, gewöhnlich stehen unten und oben drei solcher kleinen Zähnen, wodurch die Summe auf 42 erhöht wird. Wenn dieselben auch unwichtig sind, und zum Theil ausfallen, so fehlen sie doch niemals ganz. Bemerkenswerther Weise sind gerade diejenigen Individuen, welchen alle Lückenzähne fehlen, die kräftigsten, mit dem Auftreten der Lückenzähne nimmt die Größe ab, und es tritt in dieser Beziehung eine solche Annäherung an die heutiges Tages noch in Europa lebenden Bären ein, daß man bei der Trennung in große Schwierigkeit geräth. Man erkennt auch hier wieder leicht die Anknüpfungspunkte an die Jetztwelt.

Im Durchschnitt ward der Höhlenbär $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ größer als die bei uns jetzt lebenden Bären, besonders sind die Lagen auffallend breiter, und die Knochenkämme des Schädels viel stärker entwickelt. Die Schädel selbst fallen in zwei Gruppen:

Die einen mit steiler Stirn, starken Stirntuberanzen und schmalem Gaumenbein (vor den Choanen gemessen) entfernen sich am weitesten von den lebenden, sie pflegt man vorzugsweise *U. spelaeus* zu nennen;

die andern mit flacherer Stirn und breiterm Gaumenbeine nähern sich vielmehr unserm lebenden, daher nannte sie Blumenbach *U. arctoides* (dem schwarzen Bäre *U. arctos* ähnlich). Indes wenn man eine große Reihe Schädel neben einander stellt, wie man das im Berliner Museum zu machen die Gelegenheit hat, so läßt sich die Gränze durchaus nicht sicher ziehen. Daher hat auch Cuvier mit Recht geschwanzt. Nur der Kopf mit drei Rückenzähnen und flacher Stirn, *U. priscus* Goldf., unterscheidet sich schärfer, so daß wenigstens die Annäherung zum lebenden eine viel größere ist, als zum Höhlenbären.

Kein fossiler Thierrest wird in europäischen Dolomithöhlen so zahlreich gefunden, als der Bär, während solche in andern Diluvialbildungen nur höchst beschränkt vorkommen. Eine Fluth kann die Knochen unmöglich hineingeführt haben, denn sonst könnte man gar nicht erklären, warum gerade sie so vorzugsweise an den verborgensten Stellen der Erde ihren Platz gefunden hätten. Ein Theil der Knochen liegt gewöhnlich in einem fetten nicht selten schwarzen Lehm, an dem verfaulte Fleischstücke Antheil haben, diese sind am leichtesten zugänglich und am schönsten erhalten. Andere werden von den reinsten Kalkstalaktiten eingehüllt, solche mußten also zerstreut oft in großen Haufen auf dem Boden liegen, sonst hätte sie der Kalk nicht umsäubern können. Die Last des Kalkspathes ist aber in vielen Höhlen eine solche, daß sie die Knochenausbeute empfindlich behindert. Dennoch habe ich z. B. in der Erpfinger Höhle (Oberamt Reutlingen) in wenigen Tagen mit ein Paar Arbeitern eine ganze Wagenlast unter den größten Kalkblöcken hervorgezogen, die gering geschätzt, Theile von wenigstens 100 Individuen enthielt.

Die jüngsten Thiere, deren sämtliche Ersatzzähne noch in der Tiefe des Kiefers unter dem Zahnfleische liegen, bis zu den ältesten Exemplaren, welche vielleicht um $\frac{1}{4}$ die lebenden an Größe übertreffen, liegen bunt durch einander, ihre zartesten Knochen, wie Zungenbein, kleine Schwanzwirbel, Brustbein, Gehörknöchelchen (Tab. 1. Fig. 9.) u. sind aber so gut erhalten ohne Spur einer Abreibung, daß man leicht erkennt, Fluthen dürfen zu einer solchen Ablagerung nur wenig beigetragen haben.

Die Thiere jung und alt lebten vielmehr nach ihrer gewohnten Weise in diesen Höhlen, starben und wurden geboren bis das Ende ihres Geschlechtes erfüllt war. Wären sie von einer Fluth überrascht und begraben worden, so müßten die einzelnen Gerippe viel vollständiger sein, als sie sind. Allein wenn sie an der Oberfläche verfaulten, so fielen ihre Gebeine aus einander, und wurden theilweis von nachfolgenden Geschlechtern verschleppt. Uebrigens ist nicht alles so zerstreut, sondern mit kleinen Schädeln finden sich stets auch kleine Knochen, mit großen große, und wenn man aufmerksam sucht, so gelingt es, einzelne zusammengehörige Gliedertheile und Wirbel wieder zu vereinigen.

Schwieriger läßt sich die Frage nach dem Alter beantworten. Gegenwärtig nimmt man ziemlich allgemein an, daß sie schon Zeitgenossen der Mammuthe gewesen seien, weil sich vereinzelt Ueberreste dieser mit ihnen zusammen finden. Regel ist es jedoch nicht, und findet meist nur am Eingänge offener Höhlen statt. Dabei sind dem Ansehen nach viele Bärenknochen so frisch, daß, wären es nicht Bärenknochen, man sie gar

nicht für fossil halten würde. Da wir nun wissen, daß unsere Vorfahren leidenschaftliche Bärenjäger waren, Centraleuropa also mit diesen Thieren überaus bevölkert sein mußte, so muß auch wohl ein Theil dieser Bären historischer Zeit in den Höhlen begraben liegen. Denn das Sichansammeln von Knochen in den Höhlen hat zu keiner Zeit aufgehört, und dauert heute noch fort, wie man an den Ueberfinterungen nicht fossiler Knochen sieht, die oberflächlich auf den Stalaktiten zerstreut liegen. Vielleicht war der Höhlenbär geradezu dasjenige Thier, das beim Einwandern der alten Deutschen ein so beliebter Gegenstand der Jagd wurde, er war muthiger und kräftiger als die andern ihn begleitenden Bärenspecies, und deshalb am meisten der Verfolgung ausgesetzt. In Nordamerika, dessen jetzige Fauna mit unserer Diluvialfauna so manche Analogie darbietet, lebt noch heute in den Rocky-Mountains ein großer Bär, Griselbär (*U. ferrox*) genannt, der unsere Höhlenbären an Größe vielleicht noch übertrifft (er wird 8' 7" lang, 5' 10" hoch), seine Laze ist gleichfalls auffallend breit, und neben diesem leben dann kleinere unsern Europäischen auffallend gleichende Sorten!

b) Die Insektivoren, kleine Thiere mit kleinen Eckzähnen und vielspitzigen Backenzähnen. Igel (*Erinaceus*), Maulwurf (*Talpa*) und Spitzmaus (*Sorex*) sind die drei bei uns lebenden Hauptrepräsentanten, sie werden schon in den Süßwasserkalken der mittlern Tertiärformation von Weissenau angeführt. Auch ausgestorbene Geschlechter, wie der maulwurfsartige *Dimylus*, werden dort erwähnt. Owen bildet sogar einen Unterkieferast noch aus dem Torflager von Norfolk ab, der als *Palaeospalax* von allen lebenden Geschlechtern unterschieden wird! Das wäre auffallend.

Vierte Ordnung:

Marsupialia. Beuteltiere.

Die Weibchen gebären die Jungen unreif, und tragen sie in einem Sack, der die Zitzen umschließt, erst aus. Das ist eine große physiologische Merkwürdigkeit, wornach man die Thiere mit Recht als die unvollkommensten unter den Säugethieren betrachten könnte. Sie zeichnen sich alle durch zwei besondere Knochen aus (*ossa marsupialia*), die Owen als verknöcherte Sehnen der äußern schiefen Bauchmuskeln ansieht, und die länglich gestaltet beweglich vorn an den Schambeinen aufsitzen, aber zur Unterstützung des Beutels nicht dienen, sondern eine andere Bestimmung haben. Gewöhnlich sind die hintern Füße größer als die vordern, weil der Schwerpunkt des Körpers mehr nach hinten liegt, als bei den andern Säugethieren, was die Schnellkraft außerordentlich verstärkt. Nach ihrer Zahnbildung und Lebensweise lassen sich zwar hauptsächlich zwei Gruppen aufstellen: Raubthiere und Pflanzenfresser, allein diese sind so mannigfaltig abgestuft, daß sich in ihnen eine Menge Formen der monodelphyschen Säugethiere wieder abspiegeln.

Neuholland mit den angränzenden Inseln bildet heute ihr hauptsächlichstes Vaterland, alles was die Entdecker an Säugethieren dort

vorhanden, hatte den didelphyschen Charakter *). Der alten Welt sind sie heute durchaus fremd, und nur einzelne Glieder streifen nach Amerika hinüber. In der Vorzeit war es anders, das beweist

Didelphys. Beutelratte Linné.

Jederseits $\frac{3}{4}$ Schneidezähne, $\frac{1}{4}$ Eckzahn, $\frac{3}{4}$ Rücken- und $\frac{1}{4}$ Backenzähne, also zusammen 50 Zähne, eine große Zahl! Die Backenzähne haben Aehnlichkeit mit den Höckerzähnen der insektivoren Raubthiere, auch sind ihre Eckzähne stark entwickelt. Die Füße sämtlich fünfzehig, mit nackten Sohlen, die Zehen an Länge nicht sehr verschieden, an allen vier Füßen ein abgesetzter aber nagelloser Daumen, während die übrigen vier Zehen sichelförmige Krallen tragen (Pedimanen). Amerika von der Mündung des La Plata bis zu den canadischen Seen das ausschließliche Vaterland, leben von Mäusen, kleinen Vögeln, Insekten und Früchten. In Australien durch *Dasyurus* vertreten.

Didelphys Cuvieri, Tab. 1. Fig. 14 u. 15., aus dem Gyps des Montmartre bekam Cuvier ein ganzes Skelet von der Größe einer kleinen Scherrmaus. Die vier Backenzähne des Oberkiefers zeigen drei scharfe Spitzen, der Eckzahn stark entwickelt, von den vier des Unterkiefers sind die drei vordern sechsspitzig, der hinterste vierspitzig. Am Unterkiefer steigt der Kronenfortsatz sehr hoch über die Gelenkfläche hinaus, der hintere Winkel des horizontalen Kieferastes springt spitz nach hinten, und schlägt eine Falte nach innen. Letzteres ist besonders charakteristisch für die pedimanen Beutelhier. 13 Wirbel mit Rippen und 6 Lendenwirbel bilden zugleich ein sehr beständiges Kennzeichen. Alles dieses überzeugte den Entdecker, daß es ein Beutelhier sein müsse. Nur die Beutelnocken hatte er noch nicht gesehen, sie waren noch von Gestein bedeckt, er sagte sie aber mit Bestimmtheit voraus. Zu dem Ende versammelte Cuvier mehrere sachverständige Männer um sich, deutete die Stelle im Voraus an, wo sie liegen mußten, ergriff den Meißel, und legte sie bloß, wie es Fig. 14. Tab. 1. bei bb zeigt! Jetzt war es erwiesen, daß zur mittleren Tertiärzeit Didelphys sich auch über einen Theil Europa's verbreiteten. Zwar hätte es auch der neuholländische *Dasyurus* sein können, allein es fanden sich noch glücklicher Weise die Metatarsen der zwei äußern Zehen: beim *Dasyurus* sind diese gleich lang, bei den fossilen war aber der äußere ein Drittel kürzer, als beim Didelphys. Im untern Tertiärgebirge von Ryson (Suffolk) haben sich später auch Spuren solcher Thiere gefunden. Daß sie auch in den Knochenhöhlen Brasiliens vorkommen, fällt weniger auf, da dieses noch heute ihr hauptsächliches Vaterland bildet.

Beutelhier aus dem Dolithe von Stonesfield (nordwestlich von Oxford) zum mittlern braunen Jura gehörig. Seit 1823 kennt man mehrere kleine Unterkiefer, die schon Cuvier didelphysartigen

*) *Didelphys* die Gebärmutter, also Didelphys mit doppelter Gebärmutter, weil sie ihre Jungen gewissermaßen zweimal gebären. im Gegensatz von *monodelphys* mit einfacher Gebärmutter, wo die Thiere reifer und selbständiger hervortreten.

Thieren zuschrieb. Ihre vielspizigen zweiwurzeligen Zähne sprechen durchaus nur für Säugethiere. Der größere heißt

Phascolotherium Bucklandi. Man erkennt noch drei Schneidezähne, aber getrennt wie bei *Myrmecobius* am Schwanenfluß, ein Eckzahn, drei Rücken- und vier Backenzähne. Der Gelenkkopf ist gewölbt wie bei *Delphe*, der hintere Winkel des horizontalen Astes aber weggebrochen. Seinen Geschlechtsnamen hat es bekommen, weil es dieselbe Zahl Zähne mit dem australischen *Phascogale* gemein hat. Die kleinern Kiefer, deren man mehrere hat, heißen

Amphitherium, Tab. 1. Fig. 16 u. 17. (*Thylacotherium*), der beste davon zeigt drei getrennte Schneidezähne, die Wurzel vom Eckzahn, sechs Rücken- und sechs Backenzähne, also zusammen 16 Zähne auf einer Unterkieferhälfte. Bei *Myrmecobius*, welcher 52 im Ganzen hat, sind drei Rücken- und sechs Backenzähne weniger vorhanden, und doch ist dies (nächst Gürtelthieren) unter den lebenden Landsäugethiern die größte Zahl. Daher hat man die Kiefer auch auf Wassersäugethiere, etwa Seehunde, beziehen wollen. Doch stimmt die Größe und namentlich auch der Bau am Hinterende des Kiefers am besten mit Beuteltieren. Die beiden Species *A. Prevostii* und *A. Broderipii* scheinen wenig von einander verschieden, und erreichten etwa die Größe einer Ratte. Nach mikroskopischen Untersuchungen der Knochenzellen kommt auch ein kleiner Wirbel dort vor (Bowerbank, Quart. Journal, 1848. Tab. 2. Fig. 6.).

Neuerlich sind sogar zwei kleine zweiwurzelige Zähne im Bonebed auf der Gränze zwischen Lias und Keuper gefunden und *Microlestes antiquus* (*Myotis* Räuber) genannt worden. Auch die Zahnkronen scheinen mehrspizig. Möglicher Weise können es Fingerzeige für ein tieferes Vorkommen kleiner Beuteltiere sein. Ich kenne sie nicht.

Die Heßberger Thierfährten. Tab. 1. Fig. 5.

Fossile Fußstapfen wurden zuerst 1828 von Dr. Duncan aus dem Buntensandstein von Corn Cockle Muir (Dumfries-shire) beschrieben, und von Buckland für Schildkrötenspuren gehalten. Merkwürdiger als diese sind die 1834 von Dr. Siedler bei Heßberg ohnweit Hildburghausen (Südrand des thüringer Waldes) bemerkten. Sie finden sich gleichfalls im obersten Buntensandstein, der hier eine graue Farbe hat. Wellenschläge und neßförmige Sprünge, die man einst fälschlich für Pflanzenreste erklärte, sind die stetigen Begleiter aller Fußtritte. Das Wasser war nämlich sehr seicht, und konnte die Wellenschläge dem Thone und Sande mittheilen. Zuweilen wurde der Boden sogar ganz trocken gelegt, es entstanden dann neßförmige Sprünge von Zollbreite in den dünnern Schlammschichten, auf diesem halbtrockenen Boden wanderten die Thiere einher, und brückten ihre Fährten ein. Die nachfolgenden Wasser füllten alles mit Sand und Schlamm aus, Fährten und Sprünge erscheinen folglich in Relief auf der Unterseite der Sandsteinplatten (Tab. 1. Fig. 5.).

Die Fußtritte deuten ungleiche Füße an, die vordern sind 2—3 Mal kleiner als die hintern; Alle haben einen abgesetzten Daumen mit starkem Ballen; der Daumen hat keinen Nagel, die übrigen vier Finger haben dagegen starke Krallen, so ist es wenigstens bei den großen

Hinterfüßen. Das Thier hatte einen schürrenden Gang, denn die Tritte liegen sämtlich in einer Linie, der Daumen nach außen, und der große Hinterfuß unmittelbar hinter den kleinen Vorderfuß gestellt. Auch in England wird der Newred von Warwickshire, Cheshire und die Steinbrüche von Stortonhill bei Liverpool als Fundorte angeführt. In Nordamerika sollen sie sich mit den dortigen Vogelfährten zusammen finden.

Bis jetzt stimmen diese Fährten mit keinem Thier besser, als mit denen des *Didelphys*, wofür sie Wiegmann erklärt hat, namentlich spricht der nagellose Daumen nicht für Affen, sondern für Bedimanen, und die Ungleichheit der Füße erinnert wenigstens an das Känguru in der Klasse der Beutelhiee. Auch könnte man sich wohl nach obigen Thatfachen mit dem Gedanken vertraut machen, daß Beutelhiee zuerst die Erde bevölkert haben möchten. Freilich war die Größe sehr bedeutend, denn die Schrittweite beträgt 19—20 Zoll, und der Hinterfuß gibt einer Barentase an Größe wenig nach.

Säugethiere in so alten Formationen kommen unsern gewöhnlichen Theorien ein wenig unerwartet, daher wird man versucht, sie mit den Sauriern jener Formation in Verbindung zu setzen, und hier bieten wirklich die froschartigen Mastodonsaurier, deren Füße man noch nicht kennt, der Hypothese ein offenes Feld. Allein es bleibt das rein Hypothese ohne allen Halt. Wenn einmal Beutelhiee im mittlern braunen Jura vorkommen, so darf man denn auch einen Schritt weiter gehen, und die Vermuthung auf den Buntensandstein ausdehnen. Daß die Spuren gerade den unvollkommensten unter den Säugethiern, den *didelphyschen*, das Wort reden, ist jedenfalls eine Thatfache, die Beachtung verdient.

Neuholland

nährt zwar keine Species vom *Didelphys*, aber desto mehr andere Beutelhieertypen hat es lebend und fossil aufzuweisen. Der kleine räuberische *Dasyurus* vertritt dort die Stelle der Beutelhiee, ein viel größerer fossiler *D. lanarius* kommt in den Knochenhöhlen des Wellington Thales (westlich der blauen Berge am Macquarie) vor. Wie bei uns Bären und Hyänen, so war dieser dort Herr der Höhlen, und schleppte namentlich die Knochen der wiederläuenden Kängurus (*Halmaturus*) hinein, die sich an ihren tapirartigen Backenzähnen mit zwei Querhügeln leicht erkennen lassen. Das ausgestorbene *Halmaturus Titan* Ow. übertraf aber an Größe noch das größte Säugethier Neuholland's, das *H. gigas*. Ja es ist von besonderem geologischem Interesse, daß alle diese Typen nirgends anders in der Welt fossil gefunden worden sind, als da, wo sie heute noch leben. Aber nicht bloß die lebenden Geschlechter sind in der dortigen Vorzeit vertreten, sondern Owen (*Obontographie*, pag. 394.) hat bereits ausgestorbene nachgewiesen. Eines davon *Diprotodon australis* erreichte die Größe des Rhinoceros, hatte Backenzähne wie das *Dinotherium*, und ist daher auch damit verwechselt worden. Allein die Unterkiefer haben lange meißelförmig angekaute (und folglich nach oben gerichtete) Schneidezähne, denen des nagethierartigen *Wombat* (*Phascolomys*) so ähnlich, daß an der Beutelhieernatur schon aus diesem Grunde nicht

zu zweifeln ist. *Nototherium* war sehr ähnlich, aber hatte keine Schneidezähne. Wenn dann endlich auch die dortigen mastodonartigen Zähne Beutelmastodonten angehört haben (Bronn's Jahrbuch 1845 pag. 379), so zeugt dieses von einem durchgreifend verschiedenen Schöpfungsplane, den wir bewundern müssen, aber nicht durchschauen können.

Fünfte Ordnung:

Gliros. Nagethiere.

Zwar die kleinsten, aber keineswegs uninteressantesten, denn sie bilden eine sehr abgeschlossene Gruppe. Die Schneidezähne oben und unten haben vorn eine härtere Schmelzplatte, welche als Schneide wirkt, da sie sich schwerer abkaut als die hinterliegende Zahnschicht. Sie hören nie auf zu wachsen, haben daher keine Wurzel sondern unten ein offenes Loch, worin die Pulpa sitzt, welche die Zahnschichten bildet. Eckzähne nicht vorhanden, und Backenzähne auch nur in geringer Zahl. Der comprimirte Gelenkkopf des Unterkiefers läuft sehr leicht in einer flachen Längsrinne des Schlasbeines von vorn nach hinten. Wegen der Länge der Schneidezähne sind die Zwischenkiefer außerordentlich entwickelt, und doch reichen erstere mit ihrem Wurzelende weit in den Oberkiefer hinein, während sie im Unterkiefer, unter sämtlichen Backenzähnen weggehend, bis in den Hals des Gelenkkopfes hintergehen. Die Hauptkraft dieser kleinen Thierchen hat die Natur in diesen Schneidezähnen concentrirt, womit sie daher im Verhältniß zur Größe Außerordentliches leisten, und diese Waffe altert nie, da sie zeitlebens fortwächst. Weil sie die Pfoten zum Fressen gebrauchen, so haben sie ein Schlüsselbein. Tibia und Fibula zu einer Gabel verwachsen.

Wirklich fossile Nagethierknochen gehören zu den Seltenheiten, vielleicht auch weil sie leicht übersehen werden. Die ältesten bekannten treten im Pariser Gyps auf. Nach ihren Backenzähnen kann man hauptsächlich drei Gruppen unterscheiden:

a) **Schmelzfaltige Backenzähne ohne Wurzel**, die also ebenfalls wie die Schneidezähne in's Unendliche wachsen. Sie haben entweder gar keine Milchzähne, oder dieselben fallen schon, wie bei *Hydrochoerus* im Mutterleibe aus. Der Schmelz bildet meistens einen in sich geschlossenen Faltenkreis, der innen die Zahn- und außen die Ementsubstanz enthält. Kaufläche und Wurzelende sehen gleich aus, nur ist am letztern das Schmelzblech dünner.

1) *Hypudaeus* Ill. (*Arvicola*). Feldmaus. Tab. 3. Fig. 11 u. 12.

$\frac{3}{4}$ Backenzähne, der Schmelz bildet faltige Cylinder, die vordern Zähne kräftiger als die hintern, gleichen aber alle einander sehr. Ementsubstanz nur wenig vorhanden, daher die Zähne auf den Außenseiten tief gefurcht, zwischen je einer äußern und innern Furche treten die Schmelzbleche hart aneinander. Sie sind lebend in Europa sehr verbreitet, finden sich daher besonders häufig in Höhlen und Spalten, aber meist nicht fossil.

H. terrestris, die Scherrmaus, von Größe einer kleinen Ratte, in der Erpfinger Höhle. *H. amphibius*, die Wasserratte, etwas größer fand sich in der Rixdaler Höhle außerordentlich häufig (*H. spelaeus*). Merkwürdig ist *H. brecciensis* Wagn., die gewisse Knochenbreccien am Mittelmeer in ungeheurer Anzahl erfüllt, und dort nicht mehr leben soll. Auch *H. arvalis*, die gemeine Feldmaus, gehört hierhin.

2) *Leporini*. Die Hasenfamilie. Tab. 3. Fig. 10.

Ihre großen Schneidezähne haben vorn eine Längsfurche, dahinter stehen noch zwei kleinere Schneidezähne, Junge haben sogar abermals zwei Milchschneidezähne hinter den zweiten, die aber zeitig ausfallen. Ihre Backenzähne sind comprimirte Schmelzcyylinder, unten außen und oben innen mit einer zierlich gekerbten schmalen Gämmentsfalte versehen. Daher bleibt beim Abflauen in der Mitte eine Querfalte stehen.

Schon Cuvier erwähnt aus den Knochenhöhlen einen *Lepus diluvianus*, der aber unseren lebenden überaus gleicht. Die Knochen dieses Thieres werden leicht in Höhlen geschleppt, und es ist daher die Frage, ob es zur Diluvialzeit schon einen Stammvater der Hasen gab, schwer zu entscheiden. Interessanter sind die Reste von

Lagomys Cuv. Pfeifhase, viel kleiner als der Hase, und statt $\frac{1}{2}$ hat er nur $\frac{1}{3}$ gleich gebaute Backenzähne. *Lagomys alpinus*, das Schoberthier von der Größe eines Meerschweinchens, sammelt Kräuter-schober von 3 Fuß Höhe, lebt auf den höchsten Gebirgen Sibiriens unmittelbar unter der Schneeregion, wie man leicht aus den Schobern erkennt. Im Ural sind sie schon nicht mehr. Dieses Thier hat Cuvier in der Knochenbreccie von Corsika nachgewiesen (*L. corsicanus*), etwas kleinere finden sich unter gleichen Verhältnissen bei Cagliari in Sardinien in ungeheurer Menge, welche allen Glauben übersteigt (*L. sardus* Rud. Wagner, Abhandl. der Münch. Akad. 1832. pag. 753.). Das Muttergestein ist ein rother Süßwasserfalk mit Felix und zahllosen kleinen Knochen, die hauptsächlich *Hypudaeus* und *Lagomys* angehören. Der Falk erfüllt unregelmäßige Spalten des Flözkalles am Mittelmeer von Gibraltar an um die Nordküste des Mittelmeeres herum über Dalmatien bis Griechenland. Auch die Inseln Sicilien, Corsika und Sardinien haben ihn. Er ist neu, und wenn er nicht mehr der historischen Zeit angehört, so doch den jüngsten Diluvialbildungen. Auch in den Süßwasserfalken von Denningen sind mehrere fossile Species (*L. oeningensis*, *Meyeri*) in ziemlich vollständigen Skeleten gefunden.

Wieder ein Geschlecht, das früher eine viel größere Verbreitungssphäre hatte, als heute, wo es sich hauptsächlich auf die Hochgebirgsinseln Asiens (Daurien, Himalayah) und Nordamerika's (Rocky-Mountains) zurückgezogen hat.

3) *Cavini*. Halbhüfer.

Wozu das aus Brasilien eingeführte Meerschweinchen (*Cavia*), und das Wasserschwein (*Hydrochoerus*) gehört. Beide kommen nur in ihrem heutigen Vaterlande Brasilien fossil vor. Das Wasserschwein wird $3\frac{1}{2}$ Fuß lang, lebt an den großen Flüssen Amerika's, hat $\frac{1}{2}$ Backenzähne,

wovon der hintere aus 11 Schmelzcyllindern besteht, die ihrer ganzen Länge nach durch Gämentsubstanz von einander getrennt werden. Die Kaufläche hat daher Aehnlichkeit mit Elephantenzähnen, allein die Schmelzcyllinder bekommen niemals Wurzeln, wie das bei Elephantenzähnen geschieht.

b) Schmelzfaltige Backenzähne im hohen Alter mit Wurzeln. Sie wachsen also nur eine Zeitlang fort, und die Gämentfalten der Jugend schließen sich endlich unten zu Gämentsäcken, die auf der Kaufläche dann als Gämentinseln erscheinen.

4) *Castor*. Der Biber. Tab. 3. Fig. 7, 8 u. 16.

$\frac{3}{4}$ Backenzähne, die in der Jugend $3 + 1$ faltig sind, oben stehen die drei Gämentfalten außen, und die eine innen, unten umgekehrt die drei innen, und die eine außen. Dadurch ist die Wirkung des angefalteten Schmelzbleches in das schönste Gleichgewicht gebracht. Die größten Nagethiere Europa's sind aber gegenwärtig überall der Kultur gewichen, nur hin und wieder werden sie z. B. an der Donau bis Ulm hinauf verschlagen. Früher war dagegen der *Castor fiber* viel verbreiteter, man findet seine Knochen im aufgeschwemmten Lande, in den Torfmooren und Bärenhöhlen. Einige darunter, wie der *C. Trogontherium* von den Ufern des Asow'schen Meeres bei Taganroß, waren $\frac{3}{4}$ größer als der lebende. Dringen wir jedoch tiefer in die Erde, so nimmt ihre Größe bei gleichem typischem Bau der Zähne ab. So hat z. B. der *Castor Jaegeri* aus dem Tertiärsande von Eppelsheim kleinere Zähne, als der gemeine Biber, der *Castor Eseri* aus dem Süßwasserfalle von Ulm ist sogar um $\frac{1}{4}$ kleiner, noch kleiner *Castor minutus* aus der Braunlohe von Elgg. Manche wollen daher ein besonderes Geschlecht *Chalicomys* (Ries-Maus) daraus machen.

In vielen Schichten, wie z. B. in den Bohnenerzen der Alp, findet man spärliche Reste einzelner Zähne, deren Deutung einen großen Spielraum zuläßt, zumal da zwischen den Zähnen des kleinen Biber und den $2 + 1$ faltigen und $1 + 1$ faltigen Zähnen von *Dipus* und *Spalax*, wie ähnliche bei Salamandringen vorkommen, allerlei Vermittelungen stattfinden. Aus letztern hat Jäger ein Geschlecht *Dipoides* gemacht (Tab. 3. Fig. 9.), doch wäre da z. B. eben so gut *Plagiodontia Aedium* Cuv. Ann. scien. nat. 2 ser. Tab. 17. von den Antillen in Vergleich zu ziehen, das oben $1 + 1$ faltige und unten $2 + 1$ faltige Zähne hat, und nur die Größe eines kleinen Kaninchens erreicht.

c) Höckerzähne mit langen Wurzeln. Die ganze Zahnkrone wird von Schmelzhöckern überzogen.

5) *Murini*. Die Mäuse.

Mit $\frac{3}{4}$ stumpfhöckerigen Backenzähnen, wozu unsere Hausmaus (*Mus musculus*) und die Ratten gehören. In den Höhlen findet man die Knochen öfter, aber wohl nicht fossil. Auch aus den Knochenbreccien des Mittelmeeres führt Wagner (Deutschr. der Münchner Akad. Tab. 1.

Fig. 26—40.) die Hausmaus an. Der im Norden Deutschland's noch so sehr verbreitete Hamster (*Cricetus*), aber gegenwärtig in Frankreich und Südwestdeutschland fehlend, kommt in den vulkanischen Alluvionen der Auvergne und in den Spalten des Pariser Tertiärgypses, also in Gegenden, wo er nicht mehr lebt, vor, aber dennoch wohl nicht wirklich fossil.

6) *Sciurini*. Eichhörnchen. Tab. 3. Fig. 17—27.

$\frac{3}{4}$ höckerige Backenzähne, allein der erste oben ist klein und fällt zeitig aus. Das Eichhörnchen (*Sciurus fossilis* Cuv.) wird schon, in freilich nicht sehr deutlichen Fragmenten, aus dem Pariser Gyps angeführt. Das Murmelthier (*Arctomys marmotta*) heutiges Tages auf die Hochgebirge der Alpen und Karpathen beschränkt, wird von Kaup aus dem Tertiärsande von Eppelsheim (*A. primigenia*) etwas größer als das lebende angeführt. Von den noch in unsern Wäldern lebenden *Myoxus*, Siebenschläfer, $\frac{1}{4}$ Backenzähne, fand Cuvier im Gyps des Montmartre ein vollständiges Skelet (*M. parisiensis*), dessen Zähne genau mit dem lebenden *Myoxus* glis übereinstimmten. Ein Beweis, wie wenig manche Thierformen selbst seit der ältesten Zeit sich verändert haben. In den Sigmaringischen Bohnenerzen kommen Knochen in großer Zahl vor, die in Beziehung auf Größe (Tab. 3. Fig. 17—27.) zwischen Eichhorn und Murmelthier stehen.

Sechste Ordnung:

Edentata. Zahnlose.

Sie haben zum Theil riesenhafte nach unten gebogene Nägel, kurze im ersten Gliede verwachsene Phalangen, und ein entwideltes Schlüsselbein, was auf einen starken Gebrauch der Vorderfüße deutet. Ihre Zähne sind nur unvollkommen, und wenn Schneidezähne überhaupt vorhanden, so bloß im Oberkiefer. Manche haben auch einen Schuppenpanzer. Kurz es kommen eine Reihe Abnormitäten vor, die der ganzen Ordnung den Stempel der größten Merkwürdigkeit ausdrücken. Ihr Hauptvaterland ist Südamerika, nur einzelne Glieder schweifen nach Südafrika und Neuhollland hinüber. Sie bilden insofern den Gegenpol zu den Beuteltieren. Auch zur Diluvialzeit hat eine ganze Reihe riesenhafter Formen die neue Welt bevölkert, und kaum deren Gränzen überschritten.

1) Faulthiere. *Bradipoda*.

Keine Schneidezähne, $\frac{3}{4}$ Backenzähne, und zwar die einfachsten von der Welt: ein harter schmelzartiger Cylinder von gefäßloser Zahnschubstanz umgibt die weichere, körnige, centrale, gefäßreiche Zahnschubstanz, außen ist der Cylinder von einer Eminentlage bedeckt, Schmelzschubstanz ist also nicht vorhanden. Die Zähne wachsen in's Unendliche fort, haben daher keine Wurzel, sondern sind unten hohl, oben steht durch's Abflauen die härtere Zahnschubstanz über die Kaufläche hervor. Die vordern Backenzähne vertreten die Stelle der Eckzähne. Das Hochbein gabelt sich hinten,

ein Ast steigt senkrecht hinab, und der obere erreicht den Jochfortsatz des Schlasbeines nicht. Die vordern Extremitäten übermäßig lang, und vermöge einer eigenthümlichen Einrichtung der Fußwurzellknochen können auch die Hinterfüße nur schief auf den Boden treten, desto mehr eignen sie sich zum Klettern, da die Thiere ausschließlich auf das Laub der Bäume angewiesen sind (*Phyllophagen*). *Bradypus*, das Faulthier mit drei Zehen an allen Füßen und neun Halswirbeln, und *Choelopus* der Krüppler mit zwei Zehen vorn und drei hinten, sieben Halswirbeln und starken Vorderzähnen sind die einzigen lebenden verkümmerten Geschlechter der brasilianischen Wälder. Dagegen liegen die

Megatheriden Ow.

im Schlamm der jüngsten Diluvialformation begraben, von einer Riesengröße, die dem Rhinoceros und Elephanten nicht nachsteht.

Megatherium Cuvieri Tab. 3. Fig. 13. Desm. wurde 1789 mit vollständigem Skelett im Schlamm der Pampas von Buenos-Ayres entdeckt, und ist noch heute im Museum von Madrid aufbewahrt. Cuvier stellte es geradezu zu den Faulthieren, und Pander nannte es *Bradypus giganteus*, Riesensfaulthier. Der kleine Kopf, das gegabelte Jochbein und die $\frac{1}{2}$ Backenzähne (Owen) sprechen dafür. Die Zähne bilden aber vierseitige Säulen, die durch Abflauen zwei Querrügel bekommen. Die Vorderfüße nur wenig länger als die Hinterfüße, das Becken von enormem Umfang, die Darmbeine stehen wie Flügel rechtwinkelig gegen die Wirbelsäule, was auf sehr entwickelte Eingeweide für vegetabilische Nahrung schließen läßt. Das Femur halb so breit als lang, und Tibia mit Fibula unten und oben verwachsen, der Körper ruhte also hinten wie auf zwei mächtigen Säulen, die durch einen starken Schwanz noch unterstützt wurden. Das Schulterblatt hat vor der Spina das allen Edentaten eigenthümliche Loch, Tab. 4. Fig. 1., Acromium und Coracoideum vereinigen sich, um dem S-förmigen Schlüsselbeine eine große Gelenkfläche und dem Arme eine festere Stütze zu geben. Der Humerus am Oberende dünn, was seine Gelenkigkeit befördert, am Unterende dagegen außerordentlich breit zum Ansätze kräftiger Handmuskeln. Der starke Radius dreht sich frei um die mit kurzen Olecranon versehene Ulna, wie bei Affen und Faulthieren. Die Mittelfuß- und Mittelhandknochen sehr kurz, auch die Phalangen, nur die Krallenphalangen außerordentlich kräftig, vorn vier, hinten drei Zehen. Die drei mittlern Zehen vorn trugen sehr lange Nägel, was dieselben zum Greifen und Graben um so mehr geschickt machte, da sie wie bei allen Edentaten wegen eines Vorsprungs an der Oberseite der Gelenkfläche sich nach oben nicht zurückbiegen. 14 Fuß lang, 8' hoch, von 40° N. Br. bis 40° S. Br. in Amerika, besonders in den Pampas, den Knochenhöhlen Brasiliens und Kentucky 1c.

Megalonyx Jeffersoni, Tab. 1. Fig. 10. Harl., wurde 1795 von dem Präsidenten der Vereinigten Staaten Jefferson in einer Höhle von West-Virginien gefunden, Spix und Martius fanden ihn in der Höhle bei Formigas in Brasilien, Harlan sogar mit Knorpel und Bändern im Mississippithal, was auf ein geringes Alter schließen lassen würde.

$\frac{1}{2}$ gebrängte Backenzähne mit elliptischem Querschnitt. Die Füße waren ebenfalls gedreht, und Lund behauptet, die Thiere hätten einen Greifschwanz gehabt, dann würden sie trotz ihrer Größe (8' lang und 5' hoch) Bäume erklettert haben!

Mylodon robustus, Tab. 4. Fig. 1., Owen (Description of the Skeleton of an extinct gigantic Sloth. London 1842) wurde 1841 am La Plata nördlich Buenos Ayres im Pampaschlamme entdeckt, und im Chirurgen-Collegium zu London aufgestellt. Der Körper kürzer als am Hippopotamus, hat hinten ein Becken so breit und tiefer als beim Elephanten. Die lange Sohle des Fußes ist unter rechten Winkeln an die Röhrenknochen angelegt, was dem Körper eine ungemein sichere Stellung gab, die noch durch den Schwanz gestützt werden konnte. Fünf Finger am Vorderfuß, die innern mit drei großen Krallen, Hinterfuß vier Zehen. $\frac{1}{2}$ dreieckige Zähne mit Zwischenraum (Tab. 3. Fig. 1 u. 2.). Andere Species wurden zu Bahia Blanca in Patagonien, am Missouri und selbst im Oregongebiet entdeckt.

Nimmt man zu diesen drei Riesenformen noch *Scelidotherium*, *Platyonyx*, *Coelodon*, *Sphenodon* so kann man sich einen Begriff von der mannigfaltigen Entwicklung machen. Wenn die heutigen Faulthiere die Bäume erklettern, um ihre Nahrung, die Blätter zu suchen, so stellen die Megatheriden sich auf die Hinterfüße, schwenkten ihren gewaltigen Körper empor, stützten sich auf den Schwanz, und entwurzelten mit der Kraft ihrer vordern Taten die Bäume, deren Blätter ihnen Nahrung boten. Zuweilen mochten sie auch an starken Stämmen hinaufklettern, um starke Zweige abreißen zu können.

2) Gürtelthiere. *Cingulata*, Armadill Spanisch.

Die Zähne sind ebenfalls einfache Säulen wie bei Faulthieren, aber die gefäßlose Zahnschubstanz viel stärker, Schmelz gleichfalls nicht vorhanden. Nur ausnahmsweise kommt oben im Zwischenkiefer ein Schneidezahn vor (*Euphractus*). Sie sind bepanzert und graben sich Erdhöhlen, haben daher auch sehr große Krallen. Leben nur in Südamerika, von dem heißen Tieflande Mexiko's bis zur Magellanstraße. Auch hier nur die fossilen. Lebend kennt man hauptsächlich zwei Gruppen:

a) *Dasypus*, Gürtelthier, Tatu. Knochenpanzer aus kleinen Stücken verwachsen, bedecken den Kopf, die Schultern und das Kreuz, der Hals ist frei beweglich, und auf dem Rücken zwischen Schulter- und Kreuzpanzer stehen 3—13 Schildgürtel. *Dasypus gigas* hat 24—26 Oberkiefer- und 22—24 Unterkieferzähne also zusammen 94—100 Zähne, die größte Zahl bei Landsäugethieren. Der Körper wird 38 Zoll lang, es ist das größte unter den lebenden. Fossile Gürtelthiere sind nach Lund in den Knochenhöhlen Brasiliens nicht ungewöhnlich.

b) *Chlamydophorus*, Panzerthier, ein kleines sechs Zoll langes Thier, aus dem innern Gebirge Chili's 33 $\frac{1}{2}$ ° S. Br., hat vom Kopf bis zum Kreuz bloß Quergürtel, und lebt wie ein Maulwurf unter der Erde. Außerst selten zu haben.

Die fossilen Gürtelthiere der Diluvialzeit entwickeln sich ebenfalls riesenförmig, sie streifen daher in vielen ihrer Kennzeichen an die

Megatheriden heran, hatten aber dicke Panzer, die man lange auch dem Megatherium zuschrieb. Das merkwürdigste darunter ist

Hoplophorus Selloy Lund, von der Größe eines Nashen. Die Schildpanzer mit sechseckigen Tafelchen fand Sellow zuerst bei Monte-Video, und berechnete die Länge des Thieres auf 10' (Weiß, Abb. der Berl. Akad. 1833). Die Zähne sind zwar faltig eingeschlagen, etwa wie bei *Hydrochoerus*, haben aber keine Schmelzsubstanz, man schließt aus den Falten, daß sie von Pflanzen sich nährten. Am Hockbein wie bei Faultieren ein herabsteigender Ast. Die Knochen bieten durchaus gürtelthierähnliche Formen, aber die Füße waren nicht zum Graben eingerichtet. Lund fand sie in den Knochenhöhlen Brasiliens. Sehr nahe steht diesem

Glyptodon clavipes, Tab. 3. Fig. 3 u. 4., Ow., ein vollständiges Skelet aber ohne Panzer, das Rhinoceros noch an Größe übertreffend, wurde bei Monte-Video gefunden, und in den Geol. Trans. 2 ser. VI. pag. 81. beschrieben. Die Backenzähne haben jederseits zwei tiefe Furchen (*γλυπτός* ausgeschnitten), wodurch die Kaufläche in drei Felder getheilt wird. Owen hält ihn so bestimmt für ein armadillartiges Thier, daß er ihm ebenfalls die Sellow'schen Panzerstücke zuschreibt.

Auch hier sind noch eine ganze Reihe Geschlechter abgezweigt worden, wie *Pachytherium*, *Chlamydothidium* etc., die zum wenigsten den ähnlichen typischen Bau zeigen. Alle liegen im Pampasschlamm begraben, einem röthlichen fetten Diluviallehm, der von Buenos-Ayres sich südlich zur Bahia Blanca über 8—9000 Quadratmeilen erstreckt, auch auf dem linken La Plataufer bei Monte-Video liegt noch ein Theil. Ein vollkommenes Gegenstück zu unserm Lehm findet er sich nicht bloß in der niedern Ebene, sondern dringt in die Höhlen ein, reicht selbst auf die höchsten Plateaulandschaften hinauf, doch führt er hier nicht die Knochen der Ebene. Unter dem Schlamm, in welchem ganze Skelete liegen, als wären die Thiere mit Haut und Haaren begraben, greift eine Meeres-tertiärformation mit vielen ausgestorbenen Muscheln Platz, die sich durch Patagonien bis zur Feuerlandsinsel erstreckt, und in ihren mittlern Lagen auch einige Knochen, aber von andern Thieren als im Schlamm, bewahrt. In diesem merkwürdigen Lande der riesigen Edentaten fand Darwin am Rio Negro etwa 40 Meilen nordwestlich Monte-Video einen Schädel von der Größe des Hippopotamus und einen Unterkiefer in der Bahia Blanca, aus denen Owen in der Voyage of Beagle ein neues Geschlecht

Toxodon platensis machte, das jedoch nach so verschiedenen Seiten hin Verwandtschaften zeigt, daß man es noch nicht sicher stellen kann. Der Hinter Schädel steigt schief nach vorn auf, wie bei den Seefühen, was wenigstens auf ein Leben im Wasser hindeuten würde. Aber die geraden Zähne sind schmelzfaltig und ohne Wurzeln, wie bei Nagethieren. Von den sieben Backenzähnen des Oberkiefers haben die hintern größern innen eine tiefeindringende Falte, von den sechs Unterkieferzähnen haben dagegen die drei hintern innen zwei und außen eine Schmelzfalte, und da alle in's Unendliche wachsen, so wäre das vollkommener Nagethiercharakter. Dabei sind auch die Zwischenkiefer stark entwickelt und haben zwei kleine innere und zwei große äußere meißelförmig angekaute Schneidezähne (wie bei Hasen, nur daß bei diesen die innern kleinen hinter den

großen stehen), aber der Unterkiefer hat sechs Schneidezähne! Und die Gelenkfläche für den Unterkiefer ist quer, allen Nagethieren entgegen. Nimmt man dazu den plumpen Bau, so könnte man sich auch mit Owen für Pachydermen entscheiden. D'Orbigny (Voy. Amer. mérid. Paléont. Tab. 8. Fig. 1—3.) bildet einen unten durchbohrten Oberarm ab, der über 13" lang ist, und seiner Form nach ebenfalls zwischen Nagethieren und Pachydermen besteht. Aus dem Tertiärgebirge von Patagonien wird die Tibia einer Megamys (l. c. Tab. 8. Fig. 4—8.) abgebildet, von der Größe eines mittleren Pferdes, die Laurillard nur in die Ordnung der Nagethiere setzen konnte.

3) Ameisenfresser. *Vermiliguia*.

Lange Schnauze mit kleiner Mundöffnung, aus welcher sie eine lange flebrige Zunge hervorstrecken, um Ameisen und Termiten zu fangen, deren Bau sie mit ihren tüchtigen Krallen öffnen. Sie brauchen dazu keine, oder doch nur sehr unvollkommene Zähne. Ihr Vaterland ist nicht bloß Brasilien, sondern auch Afrika und Asien, daher finden wir denn auch ihre vorweltlichen Reste bei uns, obschon nur äußerst sparsam.

a) *Orycteropus*, Ameisenscherrer, hat $\frac{1}{2}$ Backenzähne, die auf der Kaufläche so faserig wie der Querschnitt von spanischem Rohr aussehen. Hauptsächlich vom Cap (capensis), aber auch in Aethiopien. D'Orbigny erwähnt jedoch Ueberreste aus den Pampas Brasiliens, wo er heutiges Tages nicht lebt.

b) *Myrmecophaga*, Ameisenfresser, mit langen Haaren, zahnlos, und gegenwärtig auf das tropische Südamerika beschränkt, wo er auch aber vielleicht nicht fossil in den Knochenhöhlen vorkommt.

c) *Manis*, Schuppenthier, mit Schuppen wie Tannenzapfen bedeckt, vom Kopfe bis zur äußersten Spitze des Schwanzes hinaus, so daß sie eher einem Krokodile als einem Säugethiere gleichen. Ohne Zähne, im Knochenbau und in Lebensweise den behaarten ähnlich. Die Krallenphalange ist vorn tief gespalten. Gegenwärtig ist ihr ausschließliches Vaterland das tropische Afrika und Asien, wo ihr Körper ohne Schwanz höchstens $1\frac{1}{2}$ Fuß lang wird. Dagegen beschreibt Cuvier eine

Manis gigantea (Macrotherium Lart.) aus dem tertiären Sande von Eppelsheim, die er auf einen Krallenphalangen gründet: die obere Articulationsfläche biconcav, in der Mitte mit markirter Kante, wie bei Edentaten; die Articulationsfläche geht oben weit nach hinten, so daß die Kralle nicht aufgebogen werden konnte; das Vorderende tief gespalten, wie bei Manis und ohne Knochenscheide für die Krallen. Cuvier berechnet die Größe des Thieres auf 24 Fuß, sechs Mal länger als die bengalische *Manis brachyura*, unter den lebenden die größte. Später hat Lartet Backenzähne und vordere Phalangen bei Sansans gefunden (Annales des scienc. nat. 2 sér. VII. u. XI.). Die Zähne sind einfache Säulen wie bei *Orycteropus*, und da *Manis* die Zähne fehlen, so haben wir offenbar eine riesenhafte Mittelform, die jetzt ausgestorben ist. Zwar hat Kaup gemeint, daß die gespaltenen Krallenphalangen zum *Dinotherrium* gehören könnten, weil auch beim Maulwurf eine annähernde Bildung

gefunden wird, allein die südfranzösischen Zähne scheinen doch mit großer Bestimmtheit den Edentaten zu beweisen.

Von den Monotremen Neuholland's, wozu das merkwürdige Schnabelthier (*Ornithorhynchus*) und *Echidna* gehören, haben sich bis jetzt noch keine fossilen Urtypen gefunden, aber wahrscheinlich nur aus Unbekanntheit mit jenen Gegenden. Ihre Zahnlosigkeit schließt sie an Edentaten an, aber sie haben Beutelsknochen, und ein doppeltes Schlüsselbein, was an die Vögel erinnert. Ja Harn und Roth münden sogar in eine Kloake, wie bei Vögeln und Reptilien, daher ihr Name (*monos* eins, *τοῦμα* Loch). Doch säugen sie ihre Jungen, und legen keine Eier, wie man früher fälschlich glaubte.

Siebente Ordnung:

Pachydormata. Dickhäuter.

Auch Vielhufer (*Multungula*) genannt, weil die Zehenspitzen von Hufen umgeben werden. Die dicke Körperhaut dünn behaart. Meist schmelzfaltige Backenzähne, mit breiter Kaufläche, da sie ihre Nahrung ausschließlich aus dem Pflanzenreiche nehmen. Unter ihnen die größten Landthiere, und keine Ordnung ist für den Petrefaktologen so wichtig als diese, zumal da wegen der Größe die Knochen nicht leicht übersehen werden können. Cuvier beginnt damit seine berühmten Untersuchungen. Sie treten zuerst in ausgestorbenen Geschlechtern in der Pariser Gypsformation auf. Gegenwärtig gehören die Dickhäuter warmen Gegenden an, nur das Schwein macht eine Ausnahme.

1) *Elephas*. Elephant (*Mammuth*).

Das größte lebende Landsäugethier, zeichnet sich durch seine schrecken-erregenden Stoßzähne aus, die im Zwischenkiefer sitzen, also Schneidezähne sind, und wie bei den Mäusen in's Unendliche wachsen. Sie haben am Unterende eine konische Höhle, worin die Pulpa liegt, welche die concentrischen Schichten absetzt. Der Kern besteht aus Zahnschubstanz (Elfenbein), leicht erkennbar an den Streifen, welche sich W-förmig schneiden, die Hülle ist Elfenbeinschubstanz und hat jene Streifung nicht. Aber gerade die Hülle widersteht der Verwitterung mehr als die Kernmasse. Die Backenzähne Tab. 2. Fig. 22. bestehen aus aneinander gereihten comprimierten Schmelzbüchsen, die durch Elfenbeinplatten so verkittet sind, daß überall das Schmelzblech die Knochen von der Elfenbeinschubstanz getrennt hält. Die vom Schmelzblech gebildeten Schmelzbüchsen sind nämlich oben geschlossen, und unten offen, wo die Zahnschubstanz eindringt, zwischen den Büchsen lagert das Elfenbein, um welches unten das Schmelzblech einen kurzen geschlossenen Saß bildet (Elfenbeinsack). Durch das Schmelzblech der Elfenbeinsäcke hängen die Schmelzbüchsen zusammen. Die unangekaute Schmelzbüchse ist am Oberende fingerförmig geschliffen, solche nannten die alten Petrefaktologen *Chirites* (*χείρ* Hand) und Dr. Kundmann (*Rariora naturae et artis*. Breslau 1737, pag. 46. Tab. 3. Fig. 2.) sahe sie für eine große Pavian-Bräse an, für welche ihm der Churfürst

von Sachsen 100 Speciesthaler bieten ließ. Diese Affenpfoten kann man leicht bekommen, wenn man mit einem Messer das weiche Gämment wegnimmt. Durch das Anfaugen treten die Wände der Schmelzbüchsen anfangs in kleinen Ellipsen (so lange noch von den Fingern vorhanden) dann als schmale Rhomben über die Knochen- und Gämmentsubstanz heraus, weil letztere beide weicher sind als der Schmelz, der folglich auf der ebenen Kaufläche wie ein Reibeisen wirkt. Erst ganz zuletzt verwirrt sich die Sache ein wenig, sobald die kleinen Gämmentsäde angefaugt werden, die mit ihrem Schmelzboden noch lange Widerstand leisten. Junge Zähne haben noch keine Wurzeln, aber später wächst die Knochensubstanz der einzelnen Schmelzbüchsen zusammen, und senkt sich in langen Wurzeln in die Alveolen der Kiefer hinab. Der Elephant hat nur einen Zahn in jedem Kiefer, allein dieser schiebt stetig von hinten nach vorn, und aus den Kiefern heraus, alsbald folgt ihm ein neuer nach, und noch ist der alte nicht ganz abgefaugt, so steht schon wieder der neue da. Jeder folgende ist etwas größer, und im Ganzen wechseln die Backenzähne 6—7 Mal, so daß das Thier im Laufe seines langen Lebens etwa 28 hat. Was bei andern Thieren durch Fortwachsen, das erreicht hier die Natur durch Wechsel. Am Unterkieferzahn ist die Kaufläche convex, am Oberkiefer concav, und die Schmelzrhomben stehen ein wenig schief gegen die Längsaxe des Zahnes.

Der Schädel ist hoch, kurz und menschenähnlich, aber nicht in Folge der Größe des Gehirns, sondern die beiden Blätter der Hirnbede treten auseinander, sind in Zellen getheilt, welche durch die eustachische Röhre mit dem Rachen in Verbindung stehen, also wie bei Vögeln sich mit Luft anfüllen können. Daher verwachsen Hinterhaupt-, Scheitel-, Stirn- und Schlasbein frühzeitig zu jener merkwürdig emporragenden Halbkugel. Die Nasenbeine auffallend kurz, damit die Beweglichkeit des Rüssels nicht behindert werde, ein horizontales Jochbein ohne Fortsätze wie bei Nagethieren. Die große Kürze des Halses fällt auf, sie dürfte stattfinden, weil das Thier mit dem Rüssel seine Bedürfnisse befriedigen kann. Fünf Zehen vorn, vier hinten, das Ligamentum teres fehlt.

Lebende Species. Schon Polybius und Livius behaupten, die Afrikanischen wären kleiner als die Indischen, und nach Amintianus haben in Afrika beide Geschlechter Stoßzähne, in Indien nur die Männchen, da sie bei den dortigen Weibchen oft nicht über die Lippen hinausragen. Auch berichtet Cosmas, daß die Stoßzähne der Indischen kleiner seien, als die der Lybischen. Trotzdem vermutheten Buffon und Linné nichts von zwei Species, man kannte nur den *Elephas indicus* Linné mit kleinern Ohren und schmalern Schmelzrhomben, der wild am Südrande des Himalajah lebt. Erst Blumenbach unterscheidet den *Elephas africanus* mit größern Ohren und breitem Schmelzrhomben, heute nur südlich der Wüste Sahara vorkommend. Zwar sollen sie zu Hannibals Zeiten noch den Atlas bevölkert haben, indessen scheinen schon Hannibals Elephanten selbst, welche zuerst den Weg über die Alpen machten, der leichter zähmbaren indischen Species angehört zu haben.

Elephas primigenius Blum. Das Mammuth der Russen.

Tab. 2. Fig. 22 u. 23.

Dem Asiatischen verwandter als dem Afrikanischen, wenn man auf das Hauptmerkmal, die Backenzähne sieht: diese haben noch schmalere Schmelzhomben als die Indischen, denn wenn bei den letzten Zähnen indischer Species 24 Schmelzbüchsen vorkommen, so beim Mammuth wohl 30. Dann sind die Stoßzähne doppelt gekrümmt, d. h. sie liegen auf dem Tische hohl, wurden bis 15 Fuß lang, zuweilen von 1 Fuß Durchmesser, der Alveolarrand der Zwischenkiefer reicht viel weiter hinab, kurz Cuvier sagt, das Mammuth unterscheide sich vom indischen Elephanten etwa so weit, wie der Esel vom Pferde. Die Größe mag bei beiden gleich gewesen sein, denn bei lebenden wie fossilen variirt dieselbe um das Doppelte, zwischen 9—18' Höhe.

Goldfuß nennt auch einen *E. priscus*, dessen Schmelzhomben dem Afrikanischen näher stehen, als dem Indischen (N. Acta Leop. X. Tab. 44.).

Dieses Mammuth gehört ausschließlich der nordischen Erdhälfte an, denn das in den Tropen und jenseits des Aequators soll nach Owen eine andere Species bilden. Es findet sich in der letzten Erdepöche vorzüglich im Lehme der Diluvialzeit. Die Knochen, meist nur vereinzelt, befinden sich zwar oft nicht mehr auf ursprünglicher Lagerstätte, wo die Thiere starben, sondern sind erst weit herbeigeführt, doch kann darüber kein Zweifel mehr stattfinden, daß sie nicht bei uns gelebt hätten. Von jeher fesselte die Größe der Gebeine die Aufmerksamkeit der Beobachter, und verursachte die verschiedensten Erklärungen, angemessen der jedesmaligen Bildungsstufe der Völker. Man könnte darüber allein eine ganze Geschichte schreiben. Schon Theophrast, der Schüler des Aristoteles, sagt, daß weißes und schwarzes fossiles Elfenbein gefunden werde, daß aus Erde Knochen sich erzeugten und knöcherne Steine vorkämen. 1494 wurden bereits bei Hall am Kocher große Knochen erwähnt, und in der dortigen Michaeliskirche findet sich noch heute ein riesiger Stoßzahn in eisernen Bändern aufgehängt, mit der merkwürdigen Inschrift:

Tausend sechshundert und fünf Jahr
Den dreyzehnten Februar ich gefunden war
Bey Neubronn in dem hallischen Land
Am Bühler Fluß zur Linken Hand
Sammt großen Knochen und lang Gebeln
Sag, Lieber, was Artß ich mag sehn.

Jäger, fossile Säugethiere Württ.

Als 1577 der Sturm beim Kloster Reyden (Luzern) eine Eiche entwurzelte, kamen große Knochen zum Vorschein, Felix Plater Dr. med. zu Basel untersuchte dieselben 1584, und erklärte sie für einen menschlichen Riesen von 19 Fuß Höhe, dessen Zeichnung sich noch im Jesuiten-kloster zu Luzern findet.

Otto v. Guericke, Erfinder der Luftpumpe, war 1663 Zeuge, als aus den mit Lehm erfüllten Spalten des Muschellalkgypses am Sivedenberge bei Quedlinburg Knochen gefunden wurden, aus denen der berühmte Philosoph Leibniz (Protogaea Tab. XII.) ein merkwürdig

phantastisches zweibeiniges Gerippe zusammensetzte, Namens *Unicornus fossile*, auf der Stirn mit einem langen Horn (wofür man in jener Zeit allgemein die Stoßzähne nahm), und in den Kiefern die elephantenartigen Backenzähne. Möglich, daß das fabelhafte Einhorn des Alterthums, das bis heute vergeblich gesucht wird, zum Theil auf Mißdeutung der Stoßzähne beruhte.

Zu Burgtonna im Kalktuff, dort überall die Sohle des Unstruthales deckend, fand sich 1696 ein ganzes Skelet. Der Herzog von Gotha zog bei allen Medicinern des Landes Erkundigungen ein, sie erklärten es einstimmig für ein Naturspiel! Nur sein Bibliothekar Tenzel war scharfsichtig genug, das Richtige zu treffen.

Einen Begriff von der Menge geben uns die Ablagerungen im Lehm am Seelberge südöstlich von Cannstadt. Dort sahe zufällig ein Soldat einige Knochen herausstehen, die den Herzog Eberhard Ludwig 1700 zu Nachgrabungen veranlaßten, es sollen allein 60 Stoßzähne gefunden sein, die man der Hofapothek zur Benutzung als Ebur fossile übergab. Nicht minder von Erfolg gekrönt waren die Untersuchungen, welche König Friedrich 1816 anstellen ließ. In 24 Stunden deckte man 21 Zähne auf, ja am zweiten Tage fand sich eine Gruppe von 13 Zähnen, sie wurde ganz aus dem Lehm herausgehoben und dem Naturalienkabinet zu Stuttgart übergeben. Der größte leider an beiden Enden abgebrochene Zahn mißt 8', und ist 1 Fuß dick.

Doch es wäre ein unfruchtbares Unternehmen, die zahllosen Fundorte vom Süd- bis Nordende Europas aufzuzählen, man gräbt die Reste nicht nur, sondern selbst die Fischer ziehen sie mit ihren Netzen aus den Flußbetten des Redar, Rhein, der Ruhr u. hervor. Nach Pallas findet sich vom Don bis zum nordöstlichen Eismeer kein Fluß in der sibirischen Ebene, wo ihre Knochen nicht lägen. Die Völker Sibiriens nennen das Thier Mammuth, und glauben es lebe wie der Maulwurf unter der Erde. Das scheint uns lächerlich, aber welche Gedanken soll sich ein rohes Volk über Gebeine machen, die noch so trefflich erhalten sind, daß die Stoßzähne bis auf den heutigen Tag einen wichtigen Handelsartikel als brauchbares Elfenbein liefern? Ja in dem gefrorenen, niemals aufthauenden Boden Sibiriens haben sich wiederholentlich Thiere mit Haut und Haaren erhalten gefunden. Weltbekannt ist das 10½ Fuß hohe Skelet im Petersburger Museum, das der Kaiser für 8000 Rubel von Adams ankaufte, es war von einem Tungusen 1799 am Ausfluß der Lena in das Eismeer in einem großen Eisblock (besser Erdblock) entdeckt worden. Nicht nur wilde Thiere stillten damit ihren Hunger, sondern die Jakuten schnitten auch ihren Hunden die besten Stücke ab. Adams fand sieben Jahre nach der Entdeckung noch fast die ganze Haut, ein Ohr und einen erkennbaren Augapfel vor. Merkwürdiger Weise war die Haut nicht nackt, wie bei lebenden, sondern sie hatte im Nacken eine lange Mähne, am Körper ein zehn Zoll langes Grannenhaar, zwischen dessen Wurzeln ein röthliches feineres Wollhaar Platz nahm. Tilesius hat dasselbe 1815 in den Mém. de l'Académ. imper. de St. Petersbourg tom. V pag. 406 Tab. 10 und 11 abgebildet und beschrieben. Begleiter des Mammuths ist das Rhinoceros lichorhinus, das aber keinen Wollpelz hatte, wie die Hautreste desselben deutlich zeigen. Indes das gekaute Futter,

was sich noch in den Fugen der Zähne des Reptern findet, besteht aus Pinusnadeln und punktirten Zellen von Zapfenbäumen (Brandt, in den Berichten der Berl. Akad. 1846 pag. 222), die also auf einen Baumwuchs hinweisen, wie er heute noch in Sibirien vorkommt. Es haben sich später mehrere ganze Mammuthskelete gefunden, so entdeckte Middendorf ein solches 40 Meilen landeinwärts von der Eismeerküste, in Moskau befindet sich eins von der Mündung des Jenisei. Diese Skelete kommen nicht sowohl im Eise, als im gefrorenen Uferschlamm vor, und sollen sich meist in aufrechter Stellung finden, als wären die Thiere im Schlamm versunken und ertrunken. Für einen solchen Tod, meint Brandt, spreche auch noch das Blutgerinsel, welches sich in den Capillargefäßen auf der Innenseite eines Rhinocerosschädel findet. Nach Capitän v. Wrangels Beobachtung (Forster's Magazin von Reisebeschreibungen. Berlin 1839. Band 15 pag. 3) nehmen die Knochen und Gerippe, welche nicht gleichmäßig überall auf der Oberfläche Sibiriens vertheilt, sondern so zu sagen in ungeheuren Gruppen zusammengezogen sind, von Süd nach Nord zu. Die meisten finden sich auf den Inseln im Eismeere (Lachow-Insel und Neusibirien), die jenseits der Lenamündung bis über den 76° n. B. hinaufreichen! Der ganze Boden der Lachow'schen Insel scheint daraus zu bestehen, und selbst das Meer wirft die Knochen in großer Menge auf die Sandbänke. Seit 100 Jahren holen die Promyschlenniki jährlich große Ladungen von dieser Insel, und noch ist keine Verminderung bemerkbar. Auch sind die Stoßzähne, welche sie in Handel bringen, viel weißer und frischer, als die des Festlandes. Hebenström (Magazin Reiseb. Band 14 pag. 117) machte die auffallende Bemerkung, daß die Größe der Knochen und Zähne nach Norden abnehme, denn auf den Inseln finde man selten einen Zahn über 3 Pud (40 H) Gewicht, während sie südlicher auf dem Festlande von 12 Pud vorkommen sollen.

Daß die Thiere in diesen hochnordischen Gegenden wirklich gelebt haben, darüber wird heute wohl kein Zweifel mehr Statt finden. Die Art der Nahrung und das Wollhaar, welches dem tropischen Elephanten ganz fehlt, scheinen zu beweisen, wie wenig sie die Kälte zu scheuen hatten. Doch muß es wohl zu ihrer Zeit noch wärmer als heute in Sibirien gewesen sein. Vielleicht hat die Hebung von Centralasien allmählig ihren Untergang herbeigeführt, weil dadurch nothwendig die Temperatur Nordasiens herabgedrückt werden mußte. Manche behaupten freilich, es müßte ein plötzliches Eintreten der Kälte Statt gefunden haben, weil sonst ein Eingefrieren mit Haut und Haaren nicht denkbar sei. Indes findet das Einfrieren doch nur bei einzelnen Individuen Statt, und verliert bei einigem Nachdenken viel von seinem Wunderbaren. Ja wäre die Katastrophe schnell eingetreten, so hätte sich offenbar nur das gut erhalten können, was der Katastrophe unterlag, und dann würde man die große Menge unversehrter Knochen schwer erklären können. Denn nach allen Ueberlieferungen müssen in Sibirien mehr Thiere begraben sein, als in einer Generation neben einander leben konnten. Zu diesen gewaltigen Knochenhaufen haben viele Generationen nacheinander beigetragen. Wenn aber in Sibirien das Mammuth noch nahe an unser Zeitklima heran leben konnte, so haben wir

vollends in Centraleuropa gar keine Gründe, eine besondere Günstigkeit des Klimas anzunehmen. Denke die menschliche Bevölkerung weg, und es würden auf unsern üppigen Graswäldern, die unter der Schneedecke sich wenigstens theilweise erhalten, vielleicht heute noch Mammuthen mit ihrem Wollpelze sich durchwintern können.

2) *Mastodon*. Cuv. Zeichnung. Tab. 4 Fig. 7.

Ein zweites wichtiges Rüsselthier, dessen Geschlecht aber gegenwärtig von der Erde vertilgt ist. Es hatte Stoßzähne, wie der Elephant, und von gleicher innerer Struktur. Allein die Backenzähne sind wie die der Schweine gebaut. Der dicke Schmelz bildet Querhügel mit paarigen, ziffenförmigen Erhöhungen, die Querhügel entsprechen den Schmelzbüchsen der Elephantenzähne, aber Kronencement liegt außen nicht dazwischen oder bildet wenigstens nur eine sehr dünne Lage. Durch das Abflauen treten rundliche Platten von Knochensubstanz zwischen den Schmelzrändern hervor, der Schmelz ist dicker als bei irgend einem Thiere. Die Backenzähne schieben ebenfalls von hinten nach vorn, erst kommen die Milchzähne, später die immer größer werdenden Ersatzzähne, und im höchsten Alter steht der letzte Zahn allein im Kiefer. Die neu hervorbrechenden Zähne bekommen erst später Wurzeln, und meist entspricht jedem Hauptzahn eine kräftige Wurzel. Der Zahnstruktur nach zu urtheilen nährte sich das Thier mehr von weichen Sumpfpflanzen, etwa wie das Nilpferd.

Mastodon giganteum. Fig. 7 und 8. Cuv. Das Mammuth der Nordamerikaner, wo es, wie bei uns der Elephant, im Lehm vorkommt, aber noch frischer und besser erhalten. Die Ziffern sind sehr hoch und gut ausgebildet, ohne Nebenziffern. Am kleinsten die Milchzähne mit zwei Querhügeln also vier Ziffern, zwei in jedem Kieferaste, macht zusammen acht. Ersatzzähne in jedem Kiefer vier, die successiv nach einander heraustreten. Die ersten drei unten und oben mit drei Querhügeln und sechs Ziffern, nur der letzte oben hat vier Querhügel mit acht Ziffern, und der letzte unten fünf Querhügel mit zehn Ziffern. Merkwürdiger Weise finden sich zuweilen auch im Unterkiefer zwei kurze, grade, kegelförmige Schneidezähne, sie mochten aber zum Theil frühzeitig herausfallen, und ihre Alveolen verwachsen, daher nimmt Cuvier, wie beim Elephanten und Walross keine an. Andere sagen nur die Männchen hätten sie gehabt, wieder andere machen ein besonderes Geschlecht *Tetracaulodon* (καυλος Lanze, Vierlängenzahn) daraus.

Der Schädel hatte ebenfalls oben die cellulöse Halbkugel, auch einen Rüssel, denn der Hals ist kürzer, die Vorderfüße sind hoch. Der Bauch ist schlanker als beim Elephanten, die Füße dicker, die Hinterfüße kleiner als die Vorderfüße.

William Hunter verwechselte dieses Thier mit dem sibirischen Mammuth, erst Cuvier gab ihm einen Namen. Bereits 1705 wurde es am Hudsonfluß bei New-York gefunden, aber Dr. Mather hielt die Reste noch für Riesenknochen, später 1801 sammelte sie Peale daselbst in solcher Menge, daß er zwei Skelete daraus zusammensetzen konnte.

1739 entdeckte ein französischer Officier nicht fern vom Ohio unter-

halb Cincinnati mehrere Reste, sie finden sich in Paris, und darnach hieß das Thier Mammuth vom Ohio. Die Stelle ist später unter dem Namen Big-bone-lick (Salzlecke der großen Knochen) sehr berühmt geworden: ein schwankender, schwarzer Morastboden mit Salzquellen, in den man lange Stangen viele Ellen tief hinabstoßen kann. Hier versammelten sich noch in dem vergangenen Jahrhundert Büffel- und Bisamochsen, deren Fußspade man durch den Wald zur Lecke verfolgen kann, um Salz zu lecken. Der endlose Urwald lieferte zahllose Heerden, von denen viele Stücke erdrückt wurden, oder gar lebendig im Schlamm versanken. Heute hat die Kultur jene Heerden längst verschreckt. Vor ihnen wanderte das Mastodon in Begleitung von Elephanten, Pferden, Megalonyx u. zu denselben Stellen, wo viele ein Opfer ihrer Begierde wurden. Aus der vortrefflichen Erhaltung hat man wohl den Schluß gemacht, da die Zeit der Mastodonten gar nicht so fern liegen könnte. Ja in einem andern Movre fand sich zwischen vielen Knochen eine Art Sack mit halb zerkleinten Pflanzen, welche in Virginien noch einheimisch sein sollen. Man hielt ihn für einen Magen. Auch kennen die Wilden die Knochen sehr wohl, sie schreiben sie dem Büffelwater zu.

1840 hat Koch in Osage County ein ganzes Skelet ausgegraben, es soll 15' hoch und 30' von der Nasenspitze bis zur Schwanzwurzel lang sein. Das wäre ein gewaltiger Kolos, wenn nicht Uebertreibung Statt findet. Koch nennt es *Missurium*, glaubt sogar Beweise gefunden zu haben, daß dieses noch mit den Wilden zusammengelebt hätte, viele seien im Schlamm versunken, und dann von den Wilden erschlagen. Die Universität Boston bewahrt zwei Skelete, eines außerordentlich vollständig hat noch hellfarbige, klingende Knochen mit einem großen Theil ihrer Gallerte.

Mastodon angustidens. Tab. 2 Fig. 3. Cuv. Das Mastodon der alten Welt, das aber entschieden vor dem Elephanten, schon in der zweiten Säugethierformation mit Dinotherium zusammenlebte. Zwischen den Hauptzügen stehen viele Nebenzüge, wodurch beim Abkauen Kleeblattzeichnungen entstehen. Die sechs nach einander folgenden Backenzähne haben $\frac{2}{3} \frac{2}{3} \frac{2}{3} \frac{2}{3} \frac{2}{3} \frac{2}{3}$ Hügel. Cuvier läugnet ausdrücklich die Schneidezähne im Unterkiefer. *Mastodon longirostris* Kaup aus dem Tertiären Sande von Eppelsheim in Rheinhessen hatte dagegen Schneidezähne im Unterkiefer, die grade nach vorn mit ein wenig Neigung nach unten herbertreten. Auch scheint die Zahl der Querhügel $\frac{2}{3} \frac{2}{3} \frac{2}{3} \frac{2}{3} \frac{2}{3} \frac{2}{3}$ etwas anders, die letzten haben sogar außer den fünf Querhügeln hinten noch einen unpaarigen Zügen. Der letzte Zahn im Unterkiefer wird gegen $\frac{3}{4}$ Fuß lang und $3\frac{1}{2}$ Zoll breit. Das Thier selbst erreichte nach Kaup's Rechnung 11' Höhe und 18' Länge. Das ist schon eine gewaltige Größe. Darf man jedoch nach einzelnen Stücken schließen, so reicht Kaup's Maß nicht hin, denn Professor Klipstein besitzt einen *Epistropheus* von 11" Höhe, 10" Breite und 8" Länge, dessen Riesendimensionen auf den Beschauer einen gewaltigen Eindruck machen.

Die Zähne des europäischen Mastodon hielt man in alten Zeiten allgemein für Zähne von Riesen, wozu ihre Form verleitete, welche man mit keiner bekannten Zahnform in Uebereinstimmung bringen konnte, da das Geschlecht nicht mehr lebte. Wie tief diese Ansicht Wurzel gefaßt

hatte, das zeigt uns die medicinische Fakultät des 17ten Jahrhunderts zu Paris am besten. Ein Chirurg Mazurier hatte 1613 auf der linken Seite der Rhone, unterhalb Lyon beim Schlosse Chaumont, Knochen und Zähne eines Mastodon gefunden, wie die Abbildungen derselben von Blainville (Annales du Muséum 1835. Tab. 5.) beweisen. Der Chirurg gab vor, sie hätten in einem 30' langen Grabmal von Ziegeln gelegen, mit der Aufschrift *Teutobochus rex* (der gegen Marius kämpfende König der Cymbern), und der Riese selbst habe 25 $\frac{1}{2}$ ' Länge, 10' Schulterbreite und einen Kopf von 5' gehabt. Mazurier reiste damit in Frankreich und Deutschland herum, in Paris nahm selbst der König großes Interesse daran. Jetzt entspann sich bei den Naturforschern ein Streit: Riola n. medicinae Prof. schrieb eine *Gigantomachie* und eine *Gigantologie*, letztere beginnt mit der Frage, ob Vater Adam ein Riese gewesen oder nicht, und schließt mit einer Abhandlung über die Zwerge, allein der Mediciner glaubt nicht an Riesen, und erklärt die Reste für Naturspiele oder Elephantenknochen. Dagegen erhebt sich Fabricot Chirurgiae Prof. mit einer *Gigantosteologie* und einer *Antigigantologie*, worin er die Wahrhaftigkeit dieses Riesen zu beweisen sucht.

1645 fand sich zu Krems (Donau) ein Riese von 16 Ellen, ein Backenzahn von ihm wird noch jetzt im Cabinet der Universität Erlangen aufbewahrt.

Die Zahntürkie von Simorre (Vers Dep.), welche durch Glühen schön blau werden, sind meist Schmelz vom Mastodon, man findet denselben ähnlich in den Bohnenerzen der Alp. Die Süßwasserfalle von Georgensgmünd am Ursprung der schwäbischen Rezat liefern manchen vollständigen Zahn, und in dem Deninger lag sogar ein verdrückter Kopf mit acht Backen- und zwei Stoßzähnen, welchen der Finder, man sagt für 800 fl., an das Museum in Leyden verkauft habe. Cuvier erwähnt *angustidens* von Santa-Fé de Bagota; und M. Andium aus dem Tarlathal in Bolivia hat wenigstens die sehr ähnlichen Nebenspißen (d'Orbigny Voy. Amer. merid. Paléont. Tab. 10 u. 11).

Am Irawaddi hat Elist Zähne von einem *Mastodon elephantoides* Tab. 4. Fig. 9. gefunden, dessen Querrügel so zahlreich und tief gesägt auftreten, daß sie einen entschiedenen Uebergang zu den Elephantenzähnen bilden, und am *Mastodon australis* Dw. aus den Knochenhöhlen des Wellingtonthales in den blauen Bergen Australiens hat man neuerlich sogar Beutelsknochen vermuthet.

3) *Rhinoceros*. Nashorn. Tab. 2. Fig. 1—3.

Seine Zähne sind viel kleiner, man findet daher gleichzeitig sieben Backenzähne in einer Kieferhälfte, oft auch noch Schneidezähne. Vier Milchzähne gehen den Ersatzzähnen voraus, der erste obere Backenzahn ist auffallend kleiner und complicirter als die übrigen, er fällt zeitig aus, der hintere erst spät erscheinende dreiseitig. Die übrigen sind vierseitig, haben zwei Gamentsalten auf der Kaufläche, die sich innen öffnen, aber nur wenig Gamentsubstanz. Dadurch entsteht ein äußerer Längshügel, von allen der kräftigste, und innere Querrügel, zwischen denen die tiefste Falte liegt. Weil die Falten ungleich tief sind, so entstehen durch Ab-

faulen Gamentlöcher auf der Kaufläche. Die Unterkieferzähne sind schmaler und bestehen aus zwei Halbmonden, ihre Converität kehrt sich nach außen hinten. Sehr eigenthümliche Struktur zeigt der Schmelz (Tab. 3. Fig. 35.): es gehen verticale Lamellen durch, die sich öfter gabeln, daher auf der Schmelzante Querstreifen erzeugen. Ich kenne ähnliche Struktur nur bei Lophiodon und Tapir. Ganz an die äußerste Oberfläche dringen die Lamellen nicht. Jede Lamelle besteht aus drei Lagen. Eine der zierlichsten mikroskopischen Strukturen.

Lebende Rhinocerosse unterscheidet man einhörnige und zweihörnige. Das Horn auf der Nase wird aus verwachsenen Haaren gebildet, kommt aber in Sibirien noch fossil vor, mit so elastischen Fasern, daß die Jakuten ihre Bogen damit unterlegen können. Die Stelle, wo das Horn sitzt, ist auf den Knochen rauh, daher kann man schon am Skelete des Kopfes erkennen, wie viel Hörner vorhanden waren. Von Rhinocerossen hat man im Westen der alten Welt lange nichts gewußt, Aristoteles kannte es noch nicht, erst Agatharchides sah bei den Ptolemäern in Aegypten ein *Πρωκερως*, und Pompejus zeigte es dem römischen Volke. Das christliche Europa verdankte den Portugiesen 1513 ein indisches Exemplar, was aber nur nach Lissabon kam, dem Papste zum Geschenk gemacht werden sollte, an der Genuesischen Küste leider Schiffbruch litt. Albrecht Dürer liefert davon einen berühmten Holzschnitt, der nach einer Zeichnung gemacht sein soll. Erst 1746 kam das erste nach Deutschland, das damals ungemeines Aufsehen erregte. Gegenwärtig nimmt man schon 7 lebende Species an. Das indische und javanische mit einem Horn, das sumatranische und vier afrikanische mit zwei Hörnern. Fossile hat man in Deutschland allein 5, sogar noch mehrere angenommen, darunter auch eins ohne Hörner (*Acerotherium*).

Rhinoceros tichorhinus Cuv. mit 2 Hörnern, und einer verknöcherten Nasenscheidewand (*τερυχος* Wand), die man bei keinem lebenden kennt, sie war besonders geeignet, das vordere (bis 3') lange Horn zu stützen, das kürzere stand wie bei dem lebenden afrikanischen dahinter. Auf den Backenzähnen faulen sich zeitig Gamentgruben ab. Gewöhnlich beobachtet man keine Schneidezähne, doch sollen früh zwei im Unterkiefer vorkommen, auch im Oberkiefer sind neuerlich sowohl an deutschen wie sibirischen zwei nachgewiesen worden. Insofern würden die fossilen mit dem afrikanischen stimmen, allein bei dem lebenden enden die Nasenbeine in der Luft, während sie bei dem fossilen sich mit dem Zwischenkiefer vereinigen, wodurch der ganze Raum zwischen Nasenlöchern bis zur äußersten Mundspitze von einer kräftigen vertikalen Knochenwand geschlossen wird.

Rhinoceros tichorhinus begleitet den Elephant ausschließlich, liegt daher wie dieser in Diluviallehm und geht nicht tiefer. Gerade so finden sich noch heute beide in den afrikanischen Tropen vergesellschaftet, woraus sich die Fabel über ihre Feindschaft gebildet hat. In Sibirien hat bereits Pallas ein ganzes Thier mit Haut und Haaren am Ufer des Wilui (geht unterhalb Jakutsk in die Lena) entdeckt, die Haare waren besonders an den Füßen dick, was bei dem lebenden sich durchaus nicht findet, und zu ähnlichen Schlüssen, wie beim Mammuth führt pag. 52. Zehen vorn und hinten drei, wie die lebenden.

Cuvier meint, daß im Lehm noch ein zweites Rhinoceros ohne Nasenscheidewand vorkäme (*Rhinoceros leptorhinus*), dieses würde dem afrikanischen dann viel näher stehen.

Rhinoceros incisious, Tab. 2. Fig. 1--3. Cuv. mit $\frac{3}{4}$ Schneidezähnen, wie der Name andeuten soll. Im Oberkiefer sind die innern keulensförmig, und viel größer als die äußern, im Unterkiefer dagegen die äußeren größer und die innern kleiner. Dadurch schließen sie sich auffallend den Typen der lebenden einhornigen an, auch zeigen die fossilen nie mehr als ein Horn. Die Gämmentfurche zwischen den Querkügeln bringt sehr tief hinab, und nur im höchsten Alter lauen sich Gämmentgruben ab. Ein ausgezeichneter Schmelzfragen an der Unterregion der Backenzähne fehlt selten.

Diese Species ist in Deutschland noch zahlreicher, als *leptorhinus*, liegt aber immer mit großer Bestimmtheit eine Stufe tiefer neben *Dinotherium* und *Mastodon angustidens*, in der zweiten Säugethierformation. Eppelsheim, die Bohnenerze der Alp, die Süßwasserfalte von Georgensgmünd und Ulm sind ausgezeichnete Fundorte.

Raup hat bei Eppelsheim zwei Schädel gefunden mit dünnen und auf ihrer Oberfläche glatten Nasenbeinen, das deutet auf Thiere ohne Horn. Doch darf man darauf wohl kein zu großes Gewicht legen, denn es wurden auch in Indien solche geschossen.

Raup hat noch ein *Chalicotherium* bei Eppelsheim unterschieden, die Zähne Tab. 3 Fig. 33 haben ebenfalls im Schmelz die Struktur der Rhinoceroszähne. Das zeigt jedenfalls eine Verwandtschaft an.

4) *Hippopotamus*. Flusspferd.

Lebt im Nil jenseits der Katarakten, und was auch die Alten Fabelhaftes davon erzählen mögen, so haben sie doch unser Thier darunter verstanden; unstreitig das plumpste aller Säugethiere, vielleicht Job's (Cap. 40, 10—19.) *Behemoth*, „der sich dünken läßt, er wolle den Jordan mit seinem Maule ausschöpfen.“ Zur Diluvialzeit lebte ein *Hippopotamus major* Cuv. im Diluvium Italiens. Schon Aldrovandus hat Backenzähne von ihm abgebildet, und 1809 fand Cuvier im Museum von Florenz so viele Knochen gesammelt, daß er ein ganzes Skelet daraus reconstruiren konnte. Die cannelirten großen Eckzähne und fegelförmigen Schneidezähne geben Elfenbein, und von den Backenzähnen sind die ersten drei oben comprimirt einspizig, nach Art der Lückenzähne, die hintern bekommen durch's Abkauen eine ausgezeichnete Kleeblattzeichnung. In der deutschen Diluvialformation gehören die Erfunde zu den Seltenheiten, sie kommen aber vor, und Budland bildet Zähne selbst aus der Höhle von Kirkdale in Yorkshire ab (Rel. diluv. Tab 7 Fig. 8—10).

5) *Tapirus*. Tapir. Tab. 2. Fig. 15 und 16.

$\frac{3}{4}$ Milchzähne, und $\frac{1}{4}$ bleibende, sie haben im Unterkiefer zwei Querkügel, wie das Ranguru und Manatus. Oben sind die Querkügel außen durch eine ausgezeichnete Längsleiste verbunden. Die

zweifantigen Eckzähne treten unten und oben ziemlich hervor, außerdem 4 Schneidezähne. Die schmalen Kauflächen der Backenzähne finden sich unten auf der Hinterseite, oben auf der Vorderseite der Querknoche. Lange kannte man nur den *Tapirus americanus*, das größte Thier von Südamerika, mit kurzen anliegenden Haaren. Dann lernte man den zweifarbigen *Tapirus indicus* von Sumatra kennen, zuletzt einen langhaarigen aus den Hochgebirgen der Anden bei Sumapaz (*Tapirus villosus*) 4 Zehen.

Cuvier kannte keinen eigentlichen fossilen Tapir, denn sein *Tapirus giganteus* ist *Dinotherium*. Dagegen haben Croizet und Robert in den tertiären Süßwasserkalken der Auvergne 1830 Reste eines *Tapirus arvernensis* beschrieben, der dem *Tapirus priscus* von Eppelsheim nahe steht. Im jüngeren Tertiärgebirge findet man übrigens häufig Zähne, die sich zwar nur wenig, aber doch soweit vom Tapir entfernen, daß Cuvier daraus ein besonderes Geschlecht *Lophiodon* (*logia* Hügel) Hügelzahn machte, es hat $\frac{3+1+7}{3+1+6}$ Zähne, wie Tapir, und namentlich kann man die des Unterkiefers kaum unterscheiden. Aber gerade solche Zähne kommen häufig in der zweiten Säugethierformation von der Größe eines Schweines bis zu der eines Rhinoceros vor, Bohnenerze und Süßwasserkalke der verschiedensten Gegend haben dazu Exemplare geliefert, ein Beweis für die mannigfaltige Entwicklung des tapirischen Thiertypus in Europa. Tab. 2. Fig. 15 und 16. sind Zähne vom *Lophiodon minutum* Cuv. aus der Hippotherienformation gezeichnet. Merkwürdiger Weise zeigt der Schmelz eine ähnliche Struktur, wie der des Rhinoceros, und da die großen Zähne so leicht in Bruchstücken mit denen des mitvorkommenden *Rhinoceros incisivus* der Form nach verwechselt werden können, so könnte vielleicht diese Struktur ein Unterscheidungsmerkmal liefern. Denn die Struktur ist zackiger und complicirter.

6) *Sus*. Schwein.

Der einzige lebende Pachyderm Europa's, durch seinen Zahnbau dem Hippopotamus am nächsten stehend, die hintern Backenzähne gleichen auch denen des *Mastodon angustidens*. Es tritt mit zwei Zehen auf, hat aber dahinter noch zwei ausgebildete Afterszehen. Vom *Sus scrofa* Linne, dem wilden Schwein, mit seinen großen, nach oben gefehrten Pauzähnen findet man zwar in den Torfmooren und Höhlen oft Reste, sie sind aber meist aus historischer Zeit, so daß man von dem Stammvater des „ritterlichen Thieres“ unserer Jäger nicht mit Bestimmtheit den Ursprung nachweisen kann. Doch werden höchst ähnliche Thierreste aus dem jüngern Tertiärgebirge von Eppelsheim u. beschrieben. Es gab in dieser Zeit noch andere, die dem Schwein nahe standen, ein *Hyotherium* (Schweinther), *Chaeropotamus* u.

7) *Palaeotherium* Cuv. Tab. 2. Fig. 6 und 21.

Die 6 Schneidezähne oben und unten meißelförmig, die Eckzähne kräftig ragten nicht aus dem Munde heraus, beides Tapircharakter. Dagegen sind die sieben Backenzähne Rhinocerosartig, nämlich: unten

mit zwei Halbmonden, nur der hinterste, Fig. 21, hat drei, und der vordere ist auffallend kleiner und schneidig; oben vierseitig mit drei Jochen und zwei Sämentfalten, die Querjochs stehen schief als beim Rhinoceros, und die Längsjochs haben außen sehr hohe Schmelzleisten, oben eine ausgezeichnete W förmige Kaufläche. Frei ragen die Nasenbeine hinaus, ohne sich seitlich mit dem Oberkiefer und Zwischenkiefer zu verbinden, das läßt auf einen kurzen Rüssel wie beim Tapir schließen. Der Schwanz nicht lang. 15 Rippenpaare. Die Füße dreizehig, wie Rhinoceros, aber nur die mittlere diene hauptsächlich zum Auftreten. Die Thiere hatten ungefähr die Schlankheit unterster Wiederkäuer. Im Pariser Gyps (erste Säugethierformation) mit Anoplotherium zusammen, im jüngeren Tertiärgebirge viel seltner, zur Diluvialzeit scheint es nicht mehr gelebt zu haben. Viele Species, darunter hatten *Palaeotherium magnum* Cuv. die Größe eines Pferdes, *Palaeotherium medium* 30—32 Zoll hoch gleich einem Tapir mit schlanken Beinen, *Palaeotherium minus* war kleiner als ein Reh, *Palaeotherium minimum* (?) sogar nur wie ein Hase, allein Cuvier konnte davon bloß einen einzigen Mittelfußknochen nachweisen. Vollständigere Körpertheile dieses merkwürdigen Geschlechts kommen vorzugsweise nur im Gyps des Montmartre vor, jedoch auch in der parallelen Formation des Londonthons auf der Insel Wight ist vieles gefunden. Eine sehr bemerkenswerthe Lagerstätte bilden auch die Bohnenerze von Neuhausen bei Tuttlingen, sie lieferten früher einmal Zähne in der größten Vortrefflichkeit, deren gelbbrauner Schmelz an Glanz den Edelsteinen nicht nachsteht: für die Pariser Paläotherien in Deutschland der beste Fundort. Leider kommt jetzt nichts mehr dort vor. Am White River (Missouri) hat sich ein Unterkieferstück gefunden (Silliman Amer. Journ. 2 ser. III. pag. 248), dessen hinterster Zahn mit drei Halbmonden $4\frac{1}{2}$ Zoll lang ist, also das magnum wenigstens um das Doppelte der Größe übertrifft!

Palaeotherium Aurelianense Tab. 2. Fig. 7. Cuv., von Orleans in den dortigen Süßwassermergeln, ist jünger als die Pariser und kleiner als medium. Die Halbmonde haben einen Schmelzwulst, und auf der Hinterseite der Oberkieferzähne erheben sich mehrere Tuberkeln, die abgekaut, eine kleine Hufeisenfläche geben. Sie werden zahlreich bei Georgensgmünd gefunden, die ersten ihrer Art, welche man in Deutschland kennen lernte.

Macrauchenia Owen Voyage of the Beagle 1839. pag. 35 von Darwin im Tertiärsande Patagoniens entdeckt, erreichte die Größe des Kameels, hat aber Zahn- und Zehenbau mit dem Paläotherium gemein (Odontographie pag. 602).

8) *Anoplotherium* Cuv. Unbewaffnetes Thier.

Tab. 4. Fig. 3. Tab. 2. Fig. 5.

3+1+7 Zähne unten und oben, also wie bei vorigem, aber sie stehen gleich den Menschenzähnen in einer ununterbrochenen Reihe, weil die Eckzähne klein sind. Die Halbmonde an den Unterkieferzähnen bauchiger, im Oberkiefer die vordern Backenzähne von den hintern wesentlich verschieden: die hintern drei den Paläotheriumzähnen ähnlich, aber

innen ein freier kegelförmiger Hügel abgetrennt. Die vier vordern kürzer, das Längsjoch mit einer Hauptspitze versehen. Die Nasenbeine gewöhnlich, das Thier hatte also keinen Rüssel. Der Schwanz außerordentlich lang und kräftig. Die Gräte des Schulterblattes ragt wie beim Kameel in einem langen Acromium hervor. Die Füße haben zwei Zehen, nur vorn auf der Innenseite noch einen Stummel, der an den Hinterfüßen (Tab. 4. Fig. 3.) fehlt. Diese gespaltenen Klauen, aber mit zwei getrennten Mittelfußknochen, so wie ihr schlanker Bau, erinnern an Wiederkäuer. Cuvier hat noch *Xiphodon* und *Dichobune* als Unter-geschlechter davon getrennt. Hauptsächlich im Tertiärgyps von Paris gefunden.

A. commune, Tab. 2. Fig. 5., Cuv., von der Größe eines Esels, ist in allen seinen Theilen gekannt. Auch die Insel Wight und die Bohnenerze von Neuhausen haben Reste geliefert. *A. gracile* glied durch seinen schlanken Körperbau einer Gazelle, und *A. murinum* von der Größe eines Meerschweinchens ist der kleinste aller Pachydermen.

Palaeotherium und *Anoplotherium*, deren Knochen im Pariser Gyps zum Theil in einer Weise erhalten liegen, daß sie künstlich skeletirte an Schönheit noch übertreffen, waren die zwei fossilen Geschlechter, welche Cuvier im dritten Bande seiner Recherches mit großer Ausführlichkeit bis auf alle Einzelheiten des Skeletes wieder zusammen fügte. Von den Skeleten schloß er auf das Fell zurück und gab so durch ideelle Figuren dem Leser wenigstens ein Bild von den ältesten ausgestorbenen Landsäugethieren. Freilich kann das Bild nie ein vollständiges werden, doch neigt sich das *Palaeotherium* mehr dem Tapir zu, während *Anoplotherium* die Pachydermen mit den Wiederkäuern verbindet.

Unter den vielen übrigen neuen Pachydermengeschlechtern ist *Anthracotheium* Cuv. aus dem Braunkohlengebirge von Cadibona bei Savona bemerkenswerth, weil man es eine Zeitlang für älter hielt, als die Thiere der Pariser Gypsformation. Seitdem hat es sich gezeigt, daß es sogar jünger ist, so daß also kein Pachyderm tiefer als der Gyps von Paris hinabgehen würde.

Achte Ordnung:

Solidungula. Einhufer (Pferd).

Treten nur mit einer Zehe auf, daher bloß ein Mittelfuß- und Mittelhandknochen mit einer ungetheilten Markröhre vorhanden. Hinten jederseits findet sich ein verstümmelter Knochen, das Griffelbein, was also an jedem Fuße noch die Reste zweier weiteren Zehen andeutet, die auf die sogenannten Kastien am Fell zusammengeschrumpft sind.

3 + 1 + 7 Zähne oben und unten. Die Schneidezähne sind hohl durch einen Gamentsack, der sich aber wegkaut. Die Pferdehändler nennen die äußern Schneidezähne fälschlich Eckzähne. Die wahren Eckzähne (Fakenzähne) treten kaum aus dem Zahnfleische heraus, nur der Hengst hat, und selbst diesem fehlen sie öfter im Unterkiefer. Von den sieben Backenzähnen ist der vordere sehr klein, und fällt frühzeitig aus,

so daß nur sechs Backenzähne stehen bleiben, wovon die vordern drei Ersatzzähne sind. Diese sechs Zähne bilden lange vierseitige Säulen, deren Schmelzblech sehr complicirte Falten macht: die angefaute Zahnfläche zeigt in den schmälern Unterkieferzähnen eine in sich geschlossene Schmelzlinie, die innen zwei T förmige Gämmentsalten, außen eine V förmige macht; in den breitem Oberkieferzähnen haben wir dagegen außer der geschlossenen innen durch einen anhängenden Schleif erweiterten Schmelzlinie noch zwei nach außen concave Halbmonde, welche Gämment umschließen (Gämmentsäcke). Die Knochensubstanz wächst im Alter unten zu langen Wurzeln aus.

Das Pferd bildet heute eines der getreuesten Hausthiere, findet sich aber schon mit dem Mammuth wirklich fossil vor, Schlotheim nannte dasselbe *Equus adamiticus*, ob es gleich sich vom *E. Caballus* nicht unterscheidet. Zur Diluvialzeit muß es in Europa viel wilde Pferde gegeben haben. Aber auch noch später; denn Barro führt solche aus Spanien, Strabo aus den Alpen an, ja im Mittelalter gab es noch in Preußen, und den alten Deutschen war wildes Pferdefleisch eines der köstlichsten Gerichte. Polen, Ungarn, Moldau hat jetzt nur noch wilde Gestüte, kein herrenloses Pferd, sie stellen sich erst in Centralasien bei den mongolischen Völkerschaften ein. Ungeheure Heerden (oft von 10,000 Stück) schwärmen jetzt in den Pampas besonders vom La Plata bis südlich zum Rio Negro umher, weil es dort keine Schmeißfliegen gibt. Aber alle sollen nur verwildert sein von der spanischen Race, die 1537 bei der Räumung von Buenos Ayres nicht eingeschifft werden konnten. Es scheint geschichtlich erwiesen, daß die Spanier keine Pferde in Amerika vorfanden, demungeachtet sollen sie daselbst mit *Mastodon giganteus* zusammen fossil vorkommen (zu Big-bone-Lick, Sill. Amer. Journ. tom. 20. pag. 371. und Luisiana, tom. 34. pag. 201.). Das wäre eines der bemerkenswerthesten Schicksale, welche das Pferd in der neuen Welt erlitten hätte: ursprünglich war es dort, starb dann aus, vermehrte sich aber nach seiner zweiten Einführung wieder so unendlich, daß heute kein Land mehr wilde Pferde aufzuweisen hat, als Amerika im Süd wie im Nord. In den Sivalikbergen (Vorhügel der Himalajah) kommen fossile Pferde vor mit Füßen, so schlank als die der Gazellen.

Gegenwärtig unterscheidet man noch den Esel (*E. asinus*), in Asien wild verbreiteter als das Pferd, und in der Bibel schon als Waldesel genannt; den Halbesel (*E. hemionus*) oder Dchiggetai, wild in der Wüste Gobi. Sie mögen schon fossil vorkommen, allein sicher läßt sich das nicht entscheiden. Maulthiere (vom Eselhengst und Pferdstute) und Maulesel (vom Pferdehengst und Eselstute) erzeugen sich bekanntlich in freiem Zustande nicht. Die gestreiften Pferde Afrika's (Zebra, Quagga und Tigerpferd) sind auch zu beachten. Bei allen ist jedoch das Schmelzblech einfach gefaltet, wie beim lebenden Pferde. Wesentliche Verschiedenheiten zeigen dagegen die Zähne des

Hippotherium gracile, Tab. 3. Fig. 5 u. 6. Raup. Begleiter der Dinothieren und des *Mastodon angustidens*. Im Ganzen bleibt zwar die Zahnform die gleiche, allein das Schmelzblech ist viel dünner, und namentlich im Oberkiefer mit den zierlichsten tiefeindringenden Falten versehen, auch trennt sich innen die Schmelzschleife des Pferdes als ein

geschlossener Cylinder ab. Diese Schmelzstreifen sind so charakteristisch, daß eine Verkenennung selbst von Zahnbruchstücken zur Unmöglichkeit wird. Nach Raup waren die Griffelbeine neben dem Mittelfußknochen stärker als beim Pferde, es scheinen also noch zwei bedeutende Afterzehen (?) vorhanden gewesen zu sein, obgleich die Gelenkfläche für den ersten Phalanx am Unterende des Griffelbeines nicht sehr deutlich ist. Die Thiere waren schlanker und kleiner als das Pferd, man hat sie daher anfangs für Esel und Maulesel gehalten. Der tertiäre Sand von Eppelsheim und die Bohnenerze der Alp sind Hauptfundorte. Auf den Feldern von Marathon nördlich Athen haben sich ganze Schädel gefunden, die dem Pferde analog gebaut sind, auch scheinen die Füße hier nicht wesentlich abzuweichen (Andr. Wagner, Abhandl. der Münch. Akademie, 1850 pag. 335.).

Aus Sibirien hat Fischer Unterkieferreste als *Elasmotherium*, Tab. 3. Fig. 24., beschrieben, deren säulenförmige Unterkieferzähne ganz die Form der Cämentfalten des Hippotherium zeigen, aber das Schmelzblech ist noch faltiger. Obgleich das Thier die Größe vom Rhinoceros erreichte, so kann es doch wohl nur hier seinen Platz finden.

Neunte Ordnung:

Bisulca sive Ruminantia. Wiederkäuer.

Sie haben nur zwei Zehen, und aus zwei Röhren verwachsene Mittelhand- und Mittelfußknochen, unten mit zwei Kollköpfen für die zwei getrennten Phalangen. Die Schneidezähne fehlen im Zwischenkiefer (nur das Kameel hat darin zwei edzahnartige), im Unterkiefer stehen dagegen acht meißelförmige. Die 2 Backenzähne sind schmelzfaltig, wie beim Pferde, aber viel weniger complicirt: das Schmelzblech bildet einen Knochensack, in welchen sich 1—2 Cämentsäcke einsenken, die durch das Abflauen wohl auch zu Cämentfalten werden. Ulna und Radius verwachsen fest mit einander, und können nur um den Kopf des Humerus rollen, das Sprungbein (Astragalus) hat eine doppelte Rolle, was dem Hinterfuße große Gelenkigkeit gewährt. Die Beweglichkeit des Halses gewinnt sehr durch die stark converen kugeligen Gelenkflächen auf der Vorderseite der Wirbellkörper des Halses, wie es in etwas geringerem Grade sich auch bei Pachydermen findet. Die Zahl der Wirbel außer den sieben Halswirbeln beträgt 19, die Zahl der Rippenpaare 13—15, allein wie die Zahl der Rückenwirbel zunimmt, nimmt die der Lendenwirbel ab (Owen).

Ihre fossilen Reste finden sich zuerst im mittleren Tertiärgebirge, auffallender Weise reicht aber keines zur Paläotherienformation des Pariser Gypses hinab, während sie höher hinauf sich sehr entwickelten, doch ist vieles von den ausgeführten Erfunden wohl nicht fossil.

1) *Bos. Och.*

Die Stirnhöhlen entwickeln sich zu langen innen zelligen Zapfen, auf welchen die Hörner sitzen. Treten die Zapfen mit ihren Wurzeln

weit aus einander, so wird die Stirne breit, bei den schmalstirnigen treten dagegen jene Wurzeln fast hart aneinander. Im Unterkiefer die Zähne schmaler als oben. Die vordern drei haben unten und oben nur einen Gämmentsack, die hintern dagegen zwei. Letztere bestehen aus zwei Säulen (im Unterkiefer der hinterste aus drei). Auf der Gränze der Säulen steht oben innen, wo die Convexität der Zähne am stärksten ist, ein langer accessorischer Knochencylinder, der bald zum Abfauen kommt; unten dagegen umgekehrt auf der Außenseite ein solcher. Dieser Gegensatz der Zähne in beiden Kiefern ist für die Wirkung der Kalmfläche von Wichtigkeit.

Das alte Niebelungen Lied spricht von zweierlei Ochsen in Deutschland:

Darnach schlug er schiere einen Wisent und einen Elch
Starcker Ure viere und einen grimmen Schelch. Vers 3753.

Aristoteles nennt in Päonien (am Nestus in Macedonien) einen Bonasus mit Mähne und langem Haare bis in die Augen, und Cäsar spricht zuerst von einem *Urus* — etwas kleiner als die Elephanten — im Hercynischen Walde. Plinius 8. 13. stellt *jubatos bisontes*, und *excellenti vi et velocitate uros* einander gegenüber. Beide Wisent und Ur sind aber seit alter Zeit häufig verwechselt worden.

a) *Bos Bison*, der Wisent, heute fälschlich Auerochse genannt.

Breite Stirn, Mähne, Bart, und auf dem Widerrüst einen Höcker, der durch die 15—16 Zoll langen Dornfortsätze der letzten Hals- und ersten Rückenwirbel erzeugt wird. Sie mischen sich nicht mit unserem zahmen Vieh, und werden 13' lang, 7' hoch und 2000 Pfd. schwer.

Wiesensteig (Wisontesteiga) in unserer Alp, scheint von diesem Thiere seinen Namen zu haben, noch im vorigen Jahrhundert lebten sie in Preußen, heute sind sie auf Lithauen (Wald von Bialowieza) beschränkt. Man glaubt, daß viele im Lehm gefundenen großen Knochen vom

Bos priscus Bojanus Nov. Act. Leop. XIII. pag. 427., der noch $\frac{1}{4}$ größer als der lebende war, dem Bison angehörten. Die Zapfen stehen nur zwei Zoll vom Hinterende des Kopfes entfernt, und werden groß, die Stirn nur gewölbt. Man hat ganze Schädel aus dem Neckarbett bei Mannheim aufgefischt.

Der amerikanische Büffel (*B. americanus*) mit Mähne, früher über das gemäßigte Nordamerika verbreitet, heute aber jenseits des Mississippi zurückgedrängt, ist ohne Zweifel dort die Ersatzform. Colossale Schädel finden sich daselbst auch fossil. Neuerlich ist sogar behauptet, dieser Büffel und der Lithauische Auerochse gehörten gleicher Species an, dann würde also der gemähnte Ochse zur Diluvialzeit die ganze nördliche Erdhälfte bevölkert haben, und bei uns nur früher durch Kultur zurückgedrängt sein, als in Amerika.

b) *Bos taurus*, der Stier.

Die Worte ταῦρος, Tor, Tur, Ur scheinen gleich bedeutend für ihn zu sein. Er zeichnet sich durch seine leichte Zähmbarkeit vor allen aus, mischt sich daher auch mit unserm zahmen Vieh. Caesar's *Urus* (bell. Gall. 6. 28), *specie et colore et figura tauri*, deutet entschieden auf

diesen hin, und unsere Vorfahren machten sich aus den riesigen Zapfen Trinkgefäße. Die Zähmbarkeit mag der Grund sein, warum die wilden Ure eher verdrängt sind, als der Wisent. Aber im Diluviallehm selbst im Torfe findet man Knochen großer Racen, die wenigstens zum Theil dem Stammvater unseres Haushieres angehören dürften. Bojanus nennt diesen

Bos primigenius, Bojanus Nov. Act. Leop. XIII. pag. 424. Tab. 24. Bei Haßleben im Weimar'schen wurde ein fast vollständiges Skelet ausgegraben, das sich im Museum von Jena findet (Göthe zur Morphologie, 1822. pag. 346.). Seine Stirn concav, und die Zapfen stehen im Hinterrande des Kopfes. Freilich ist es bis jetzt unmöglich, alle einzelnen Knochen beider Ochsentypen sicher zu unterscheiden.

Auch der leicht zähmbare aus Indien nach Italien eingeführte Büffel (*B. bubalus*), sowie der indische *Bos Arni* mit seinen 6—10' langen Hörnern schließen sich der zähmbaren Race eng an. Es gibt aber noch einen dritten

c) Ochsen mit schmaler Stirn. Hier dehnt sich die Basis der Hörner bis zur gegenseitigen Annäherung aus.

Wir kennen davon zwei lebende Formen, an ganz entgegengesetzten Enden der Erde: den *Bos caffer*, wild an der Südspitze Afrika's und den *Bos moschatus*, im Lande der Eskimos nördlich von 60° N. Br., nicht sehr groß, mit langen Haaren. Gerade der letzte, jetzt auf die kalte Zone Nordamerika's eingeschränkt, lebte zur Diluvialzeit auch in der nördlichen alten Welt. Denn schon Pallas entdeckte am Ob grade unter dem Polarkreise einen solchen Schädel, andere haben sich noch nördlicher in der Tundra gefunden. Doch streiften die Thiere auch weiter nach Süden, da am Kreuzberge bei Berlin mit Mammuth ein deutliches Schädelstück vorgekommen ist (Berliner Museum). Es liefert dieses wieder einen der vielen Beweise, daß in dem noch mehr naturwüchsigem Amerika Thierformen aus der Diluvialzeit her sich erhalten haben, welche in der alten Welt wohl nicht ohne den Einfluß künstlicher Verhältnisse schon längst vom Schauplatze abtraten.

Schaaß und Ziege, welche wie der Ochse zur Gruppe der Cavicornia (Hohlhörner) gehören, werden wohl hin und wieder erwähnt, sind aber mindestens sehr selten. Dasselbe gilt von den Antilopen, bei letztern ist es um so auffallender, da dieselben gegenwärtig in Arabien und Afrika in so zahllosen Heerden vorkommen. Die Zähne gleichen (wie die von Schaaß und Ziege) den Ochsenzähnen, aber der accessorische Knochenzylinder fehlt meist gänzlich. Durch unvollkommene Zähne, wie sie namentlich in den Bohnenerzen der Alp vorkommen, kann man sehr leicht irre geleitet werden. Auch ist der Mangel accessorischer Knochenzylinder kein durchgreifendes Merkmal, es kommt auch bei *Cervus* theilweise vor, wie umgekehrt bei Antilopen die Knochenzylinder nicht immer fehlen. Sehr charakteristisch sind bei manchen Antilopen gedrehte Hornzapfen, solche haben sich bei Marathon nördlich Athen mit Hippotherien zusammen gefunden (Andr. Wagner, Abhandl. der Münch. Akad. 1850. pag. 335.). G. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch, 1839. pag. 8.) behauptet, daß alle Cavicornier lange cylindrische Zähne hätten, dagegen die Geweihtragenden kürzere oben engere, pyramidale.

2) *Cervus*. Hirsch. Tab. 2. Fig. 17 u. 18.

Die Schädel der Männchen haben auf dem Stirnbein einen soliden Knochenzapfen (Rosenstock), welcher das Geweih trägt, nur beim *tarandus* und *euryceros* findet sich auch am Weibchen dieser Schmuck. In den gemäßigten Zonen wird das aus Hornsubstanz bestehende Geweih regelmäßig abgeworfen, daraus erklärt sich das zahlreiche Vorkommen fossiler Geweihe. Der Schädel hat zwischen dem Thränen-, Stirn-, Nasen- und Oberkieferbein jederseits ein Loch, wo die Zellen der Stirnbeine bloß liegen. Der Zahnbau wie beim Ochsen, nur sind die accessorischen Knochenylinder sehr kurz. Die Männchen haben im Oberkiefer öfter einen Eckzahn mit kugelter Schmelzfläche, Tab. 2. Fig. 19. Das Geweih nimmt mit dem Alter des Thieres eine sehr verschiedene Form an: anfangs nur ein Spieß, gesellt sich nach jedem Wechsel ein weiterer Zacken zu, bis das Thier seine Reife erlangt. Augensprosse nennt man den einfachen Zacken, welcher unmittelbar über dem Rosenstocke in der Basis des Geweihs herausbricht. Gerade diese stetige Veränderung, welcher erst durch die Mannbarkeit des Thieres Grenzen gesetzt sind, erschwert schon die spezifische Bestimmung der lebenden, um wie viel mehr die der meist verstümmelten fossilen. Nach der Form der Geweihe macht man zwei Gruppen:

a) *Cornua palmata*. Die Axt erweitert sich oben schaufelförmig.

1) Der Damhirsch, *C. dama*, aus Italien eingeführt, und bei uns nicht fossil, doch nennt Cuvier riesige Geweihe von Abbeville im Sommethal aus dem Diluvium.

2) Das Rennthier, *C. tarandus*. Männchen und Weibchen haben Geweihe mit drei Hauptästen. Leben gegenwärtig nur in den Polargegenden der alten und neuen Welt. Winters ziehen sie in großen Herden nach Süden, und Sommers nach Norden.

Zur Diluvialzeit lebte eine sehr verwandte Abart (*tarandus fossilis* Cuv.) noch in südlichen Breiten: man kann diese aus den Torfmooren Schwedens und des nördlichen Deutschland's, über den Diluvialsand von Etampes (südl. Paris), bis Montpellier im südlichen Frankreich verfolgen. Schon Guettard, von Etampes gebürtig, schrieb die Knochen 1768 einem Rennthier zu, und die Sache machte zu ihrer Zeit großes Aufsehen. Denn wenn sonst die Thiere der wärmern Gegenden hoch nach Norden zu steigen pflegen, so haben wir hier den umgekehrten Fall, die Thiere des heutigen Nordens streiften früher auch weiter nach Süden hinab! Entweder war das Klima wirklich eine Zeitlang kälter, oder die Thiere hatten ein ander Naturell, als die lebenden.

3) Das Elent, *C. alces* (Elent=Elch=*älch* Stärke), denn es ist der größte lebende Hirsch, in dem nordischen Walddickicht der alten und neuen Welt, aber nahe am Aussterben. Auf einem runden Stiele ohne Augensprosse steht eine sehr breite bei alten Thieren zweifache Schaufel mit vielen kurzen Zacken am Vorder- aber keine am Hinterrande der Schaufeln. Wahrscheinlich war es noch in historischer Zeit über Deutschland und selbst Italien verbreitet. Herrmann v. Meyer (Nova Acta Leop. tom. 16. pag. 463.) hat sehr große Geweihe von Grafsenheinfeld

bei Schweinsfurth abgebildet und gezeigt, wie leicht er mit dem folgenden Thiere zu verwechseln und wie häufig auch verwechselt worden ist.

4) *Cervus euryceros* Cuv., das Irische Riesenelent. Bei Männchen und Weibchen steht auf einem runden langen Stiele mit Augensprosse eine sehr breite Schaufel mit 8—10 langen Zaden, von denen auch einer weit unten auf der Hinterseite. Der Schädel ist breiter und kräftiger als beim Elent (Goldfuss, Nov. Act. Leop. X. tab. 41.), das Skelet aber kleiner und gleicht mehr dem Hirsch als dem Rennthier. Um so mehr fällt die Pracht seiner Riesengeweihe auf, sie werden bis 6' Fuß lang, und die äußersten Spitzen beider spannen zuweilen eine Linie von 10—12'. Was sind dagegen die Geweihe unserer größten Hirscharten! Auffallender Weise hatte wie beim Rennthier auch das Weibchen solche, vielleicht wohnte das Thier auch nur in kalten Gegenden.

In Irland finden sich die Knochen „des berühmtesten aller fossilen Wiederfäuer“, zwar schon mit Schaalen von Meeresmuscheln bei Dublin in 200' Höhe, die meisten kommen jedoch daselbst in den Kalktuffen unmittelbar unter dem Torf und im Torfe selbst vor. Ein Schädel mit Geweih wurde bereits 1697 von Molyneur in den Philosophical Transactions abgebildet. „Bei Curragh findet man das Riesenelent in großen Haufen auf einem engen Raume, so als wenn das Thier heerdenweise gelebt hätte. Die Gerippe scheinen vollständig zu sein; die Nase ist in die Höhe gerichtet, das Geweih auf die Schultern zurückgeworfen, woraus hervorgehen dürfte, daß die Thiere in einem Sumpfe versanken und erstickten.“ Schädel und Geweihe wiegen im Durchschnitt $\frac{1}{2}$ Cent. Die Geweihe sind vortrefflich erhalten, von dunkelbrauner Farbe, und hie und da mit einem bläulichen Ueberzuge von phosphorsaurem Eisen. Die Irländer schmückten daher nicht selten damit den Eingang ihrer Wohnung, und die Reichen ihre Jagdschlösser, wo die Geweihe alle lebenden so überragen, daß der Name Riesenelent (Elk) in der That begründet scheint. Was Wunder, wenn die Iren behaupten, diese Thiere hätten noch in historischer Zeit „die smaragdene Insel“ bevölkert. Man zeigt sogar eine durch eine Pfeilspitze verwundete Rippe (der Wildhaut aus einem Torfmoore von Cork gar nicht zu gedenken) als Beweis, daß die Jäger, welche Irland zuerst in Besitz nahmen, das Thier ausgerottet hätten. Von andern wird geradezu der Seg der alten Britten oder der *Eurycerus* des Oppian dafür gehalten. Mögen auch die meisten dieser Beweise nicht bündig sein, so ist doch aus der ganzen Art des Vorkommens sicher zu entnehmen, daß ein Hereintragen dieses Geschöpfes in historische Zeit mehr als wahrscheinlich wird.

Auf unserm Continente finden sich die Geweihe nur selten, und auch dann nicht gut, doch kommen sie rheinaufwärts bis nach Cannstadt vor, werden aber immer als Erfunde von besonderer Seltenheit aufgeführt. Die Eisenbahn hat bei Laufen am Neckar eines aufgedeckt. Am deutlichsten ist der Schädel, welcher sich 1800, 5 Stunden unterhalb Emmen-
~~am 1800~~ Kunstprodukten zusammen gefunden hat. Die übrigen sind diluvial d. h. aus der Zeit der Elephanten.

rotundata ramosa, die Geweihe viel verzweigt, aber in aufelförmig.

5) Der Edelhirsch, *C. elaphus*, die Augensprosse entspringt unmittelbar über der Nase, also an der Basis des Geweihs. Ueberreste, insonders Geweihe, kommen schon mit dem Mammuth zusammen häufig vor, aber, wie beim Pferd und Ochse, sind sie vom lebenden nicht zu unterscheiden, wiewohl nicht zu läugnen ist, daß ihre Zahl in den jüngern Alluvialformationen zunimmt. Ganz dasselbe gilt von dem canadischen Edelhirsch, der $\frac{1}{2}$ größer ist als der Europäische.

6) Das Reh, *C. capreolus*, verhält sich durchaus anders als der Hirsch, seine Geweihe sind im Diluvium Deutschlands, wenn sie überhaupt wirklich fossil vorgekommen sein sollten, zum mindesten sehr selten, dagegen finden sie sich in Alluvionen, Torfen u. oft, die kleinen Geweihe haben keine Augensprossen.

Tiefer als Hippotherium scheinen die Hirsche nicht hinabzugehen, allein man hat ganze Reihen neuer Species, insonders von Eppelsheim und der Auvergne aus dieser ersten Region angeführt, darunter nimmt aber immer noch

Cervus capreolus aurelianensis Cuv. Rech. IV. tab. 8. fig. 5 u. 6 aus dem Süßwasserfalle von Montabusard bei Orleans die Hauptstelle ein. Größe und Form der Zähne tritt wenigstens dem gemeinen Rehe sehr nahe, und die Geweihe haben gleichfalls keine Augensprosse. Später hat sich von diesem bei Orleans schon seit 1778 bekannten Thiere auch in Deutschland zunächst in der Hippotherienformation von Eppelsheim die Spur gefunden, woraus Kaup ein besonderes Geschlecht, *Dorcattherium Navi*, machte. Später unterscheidet H. v. Meyer einen *Palaeomeryx Scheuchzeri*, der gleichfalls in allen wesentlichen Kennzeichen mit dem Reh von Orleans stimmt. Von der Schweizer Molasse, durch die Süßwasserfalle am Südrande der Alp bis in die Bohnenerze hinein liefert er einen wichtigen Anhaltspunkt für die Hippotherienformation. Mit ihnen kommen noch Species vor, die bedeutend kleiner als das Reh bleiben. Tab. 3. Fig. 28. ist ein Astragalus von einem sehr kleinen hirschartigen Wiederkäuer, nicht größer als Moschus. *Palaeomeryx Kaupii*, Tab. 2. Fig. 10—13., aus dem Süßwasserfalle von Georgsmünd erreicht die Größe eines Edelhirsches. Hr. Hofrath Seyfried besitzt einen fast vollständigen Unterkiefer dieses Thieres aus dem Süßwasserfalle von Denningen (P. eminens Meyer). Man darf wohl nicht aus jeder Größenverschiedenheit wieder eine neue Species machen.

Moschus, der kleinste lebende Wiederkäuer, wohnt vorzugsweise auf den höchsten Schneegebirgen Hochasiens vom Altai bis Himalajah. Später hat man auch Species auf den ostindischen Inseln, selbst in den Tropengenden Afrika's entdeckt. Ohne Geweih. Männchen und Weibchen haben im Oberkiefer Eckzähne, die bei erstem weit aus dem Maule hervorstehen. Man hat zwar im jüngern Tertiärgebirge Deutschland's auch Reste von ihm finden wollen, allein alle Angaben sind theils falsch, theils wenigstens sehr unsicher. Das von Goldfuß im Braunkohlengebirge des Siebengebirges aufgefundene *Moschus Meyeri* (Nov. Act. Leop. XXII. 1. pag. 343.) klärt auch das Verhältniß zu *Palaeomeryx* noch nicht ganz auf. Dagegen finden sich ihre Knochen in den Ebenen Bengalens (*M. bengalensis* Pentl.). Geoffroy's *Dremotherium* aus dem

Süßwasserfalte der Auvergne (Industienfalte), das bis auf die Größe des Hasen hinabgeht, soll ein Subgenus vom Moschus sein. Im Pariser Museum findet sich ein vollständiger Schädel ohne Geweih, aber auch ohne Eckzähne im Oberkiefer.

3) *Camelopardalis*. Giraffe.

Lebt gegenwärtig nur in Afrika. Beide Geschlechter haben zwar Stirnzapfen, die aber vom Felle überzogen sind. Der lange Hals, das hohe Widerrüst und niedrige Kreuz geben dem Thiere ein eigenthümliches Ansehen. $\frac{\bullet}{\circ} \frac{\circ}{\circ} \frac{\bullet}{\circ}$ Zähne. Das Schmelzblech der Zähne ist ungewöhnlich runzelig. Dieses merkwürdige Thier, das Cäsar zuerst im Circus zu Rom auftreten ließ, und das bereits auf dem berühmten Mosaikpflaster im Tempel der Fortuna zu Bräneste zur Zeit des Syllas abgebildet ist, findet sich nicht nur in fossilen Species in der Subhimalajahformation der Sivalikkette von Ostindien, sondern Duvernoy erhielt beim Graben eines Brunnens zu Issoudun (Dep. Indre) einen ganzen Unterkiefer, $\frac{1}{4}$ kleiner als der Afrikanische (*C. bituricum* D.).

Sivatherium giganteum fanden Cantley und Falconer in einem tertiären Sandconglomerat der Sivalikkette, und nannten es nach dem Gotte Sivah. Die sechs Backenzähne haben ein stark gefaltetes Schmelzblech und sind ganz nach dem Typus der Wiederkäuer gebildet. Allein der Schädel nähert sich durch seine Größe dem des Elephanten, aber hat zwei ausgezeichnete Stirnzapfen, dagegen geht die Spitze der Nasenbeine frei aus, wie beim Tapir, was auf einen Rüssel schließen läßt, auch ist das Gesicht auffallend kurz. Ein so riesiger Schädel konnte wohl nicht von einem langen Halse getragen sein. Doch nennt Geoffroy das Thier geradezu *Camelopardalis primigenius*, obgleich sich nicht läugnen läßt, daß dasselbe viel von der Pachydermennatur aufgenommen hatte, und insofern den Pachydermen näher stand, als irgend ein Wiederkäuer.

Die fossilen Kameele bieten wenig Interesse, man hat sie bei Montpellier, in Sibirien (*Merycotherium* Boj.) und in Indien gefunden, wo sie heute gezähmt noch leben, ebenso das Lama (*Auchenia*) in Südamerika.

Zehnte Ordnung:

Pinnipodia. Ruderfüßer.

Leben vorzugsweise im Wasser und schlafen nur auf dem Lande. Der vordere Theil des Körpers ist daher wie bei Fischen stärker entwickelt als der hintere. Die Knochen der Füße zeigen zwar noch ganz den Typus der übrigen Säugethiere, doch breitet sich darüber eine Haut aus, die zum Schwimmen sich vortrefflich, zum Gehen aber schlecht eignet. Ihre Zähne sind den carnivoren Raubthieren so verwandt, daß sie Cuvier geradezu dahin stellt, denn die Thiere leben vom Fleisch der Fische und Muscheln. Sie kommen gern in Meeresformationen vor und da ihre Knochen wegen Mangel an spongiösem Gewebe sehr in's Gewicht fallen,

so muß man sich hüten unvollkommene Bruchstücke nicht mit Sauriern zu verwechseln.

1) *Phoca*. Robbe.

$\frac{3}{4}$ — $\frac{4}{5}$ Schneidezähne, konische Eckzähne, meist drei- oder mehrspitzige Backenzähne, die hintern mit 2 Wurzeln, wie die Backenzähne der Raubthiere gebaut, sie schließen sich daher eng und unmittelbar an die Fischotter an Femur und Oberarm sehr kurz. Leben in allen Meeren. Fische ihre Nahrung.

Die fossilen Erfunde sind sehr unbedeutend. Zwar sprach man im vorigen Jahrhundert viel von Phocen, so lange man glaubte, die Knochen der Säugethiere seien von einer großen Fluth herbeigeführt worden. Allein schon Cuvier hat den Irrthum nachgewiesen, und jedenfalls darf man sie nicht in Landformationen, und in den Bärenhöhlen erwarten, sondern in Ablagerungen mit Seemuscheln. So kommen sehr gut erhaltene Zähne in der tertiären Meeresformation von Osnabrück vor, die Münster (Beiträge III. Tab. 7.) als *Phoca ambigua* Tab. 3. Fig. 36. abbildet, welche dem lebenden gemeinen Seehunde (*Phoca vitulina*) bereits sehr nahe stehen. Andere liegen im Tegel bei Wien, wie in den amerikanischen jüngsten Tertiärformationen.

2) *Trichechus*. Wallroß.

Lebt nur in den Eismeeren von Muscheln (*Mya*) und Seegras, daher sauen sich ihre $\frac{3}{4}$ einfach cylindrischen Backenzähne ab. Die großen Stoßzähne liefern Elfenbein, und sind den Thieren zur Ueberklimmung der Eisblöcke sehr dienlich, $\frac{1}{2}$ Schneidezähne. Das Thier hat etwa Elephantengröße, daher schrieb Leibniz die Mammuthsknochen von Sibirien dem Wallroß zu. Doch hat Harlan noch in Virginien einen Schädel gefunden, ebenso fanden sich im Thon von Hamburg. Solche Reste stammen wohl nur von dorthin getriebenen Thieren. Jäger erwähnt eines *Trichechus molassicus* von Baltringen bei Biberach in Oberschwaben, allein die vermeintlichen Stoßzähne sind nur Rippenstücke von Sirenen.

Elfte Ordnung:

Cetaceen. Wale.

Fischzisthiere. Wenn die Phocen ihre Hinterfüße nach Art eines horizontalen Schwanzes ausbreiten, so haben wir hier nun bei gänzlichem Mangel der Hinterfüße einen wirklichen horizontalen Schwanz. Dieser ist den Thieren zur vertikalen Bewegung nothwendig, weil sie den Fischen entgegen, stets gezwungen sind, an die Oberfläche zu kommen um Luft zu schnappen. Ihr Hals so kurz, daß oft mehrere Wirbel verwachsen, die Wirbelskörper flach biconcav, und namentlich in den Schwanzwirbeln senkrecht von zwei Löchern durchbohrt Tab. 3. Fig. 31. Die Haut nackt, aber darunter liegt eine dicke Schicht Speck, welcher die thierische Wärme zusammenhält.

Sie gehören zwar zu den unvollkommenen Säugethiern, schließen doch aber denselben sich im vollsten Wortsinne an. Lange hat man geglaubt, daß mit ihnen die Schöpfungsreihe der Säugethiere auf Erden beginne, entsprechend den Worten Moses (erstes Buch 1, 21.) „und Gott schuf große Wallfische.“ Allein es hat sich jetzt gezeigt, daß sie keineswegs älter sind als die Landsäugethiere, und die Trennung von Land- und Wasserthieren findet nur darin ihren Erklärungsgrund, daß zumeist, wie im Becken von Paris, Land- (Süßwasser-) und Meeresformationen mit einander abwechseln.

I. Sirenia. Seekühe.

Pflanzenfressende Cetaceen großer Ströme warmer Gegenden. Da sie fast keine Nasenbeine haben, so entfernt sich ihr weites Nasenloch schon von der Spitze des Mauls, tritt aber nicht so hoch hinauf, als bei den übrigen Cetaceen. Sie spritzen daher kein Wasser, und die Haut hat noch einzelne Borsten. Zitzen vorn an der Brust, wenn sie aus dem Wasser sehen, so haben sie etwas Menschenähnliches. Daher der Name und viele Fabeln alter Zeit. Die Vordersüße zeigen noch entschiedenen Säugethiertypus, aber das Becken schrumpft auf ein sehr unbedeutendes Rudiment zusammen, und die ersten Schwanzwirbel haben bereits untere Dornfortsätze (Sparrenknochen). Als Pflanzenfresser bieten sie Analogieen mit Pachydermen, und wie Cuvier die Rhöten zu den Raubthieren, so stellt Blainville die Sirenen zu den Elephanten. Bei fossilen Thieren kommt man allerdings in Verlegenheit über die richtige Stellung.

1) *Manatus*. Manati (in der Sprache der Wilden Brust).

Sehr lange Zwischenkiefer, jederseits mit einem früh ausfallenden Schneidezahn, im Fötus fand Blainville (Osteographie Fasc. 15 pag. 67.) auch unten solche, die nach vorn und unten gerichtet waren; keine Eckzähne, die sechs Backenzähne mit zwei Querhügeln wie beim Tapir. Auffallend große Jochbogen, und das Hinterhaupt steigt unter einem scharfen Winkel auf. Die Paukenknochen waren früher officinell. An den Küsten des atlantischen Oceans leben eine afrikanische und zwei amerikanische Species von 15—20' Länge. Der amerikanische kommt in den Küstenformationen der Vereinigten Staaten fossil vor. Frühere, selbst Cuvier, haben Knochen zum *Manatus* gestellt, die der *Galianassa* angehören.

2) *Dinotherium* Kaup. Tab. 2. Fig. 14. (δενός schrecklich.)

$\frac{1}{2}$ Backenzähne mit ausgezeichneten Querhügeln versehen, die mittlern dreihügelig, die übrigen zweihügelig. Die Reibung der Querhügel durch's Rauen findet stets auf der convergen Hügelkrümmung statt, und diese liegt im Oberkiefer auf der Vorderseite, im Unterkiefer auf der Hinterseite. Nur am ersten Zahn des Oberkiefers krümmen sich die

Hügel bedeutend und werden am Außenrande durch einen Längshügel verstärkt. Der letzte hat dagegen hinten noch einen starken Vorsprung. Von den Milchzähnen war einer dreihügelig, beim Zahnwechsel bleibt dieser eine Zeitlang noch vor dem dreihügeligen Hinterbackenzahn stehen, dann standen, bis für den Milchzahn der zweihügelige Ersatzzahn kam, zwei dreihügelige hintereinander. Schneide- und Eckzähne sind im Oberkiefer wie bei Manatus nicht vorhanden. Dagegen ragen aus dem Unterkiefer zwei große, hakenförmig nach unten gekrümmte Stoßzähne hervor, deren Masse nicht die Struktur des Elfenbeins, sondern nur excentrische Faserung zeigt. Sie haben mit Recht Aufsehen erregt, da bei keinem Thiere sich etwas Aehnliches findet, denn auch bei Manatus zeigen sich nur schwache Anfänge. Raup (oss. foss. Tab. 4.) hatte daher anfangs die Kiefer umgekehrt gestellt, bis er später enttäuscht wurde. Die gestreckten Kiefer konnten die Last der Stoßzähne unmöglich geschickt tragen, wenn das Thier nicht im Wasser gelebt hätte. Endlich fand Prof. v. Kipstein 1836 bei Eppelsheim auch einen vollständigen Schädel, $3\frac{1}{3}$ ' lang und 2' 1" breit, dessen Gypsmodell in den Museen Deutschlands vielfach verbreitet ist. Die Form der großen Nasenlöcher und der Mangel der Nasenbeine entspricht gut den Sirenen. Auch der Hinterkopf steigt unter scharfem Winkel gegen das Basilarbein auf, und nimmt man dazu die große Verwandtschaft der Zähne, so liegt eine Vergleichung mit Manatus nahe. Wäre es ein Landpachyderm gewesen, so würde der Mangel der Nasenbeine wie beim Elephanten für einen großen Rüssel sprechen, daher pflegt man es auch mit langem Rüssel abzubilden; war es jedoch Manatusartig, so muß man ihm diesen Rüssel absprechen. Die Schlafgruben sind außerordentlich tief, der Muskeln wegen, welche den schweren Unterkiefer tragen mußten.

Die Frage ob Wall oder Pachyderm muß sich entscheiden, wenn man die übrigen Theile des Skelets gefunden haben wird, bis jetzt kennt man noch wenig davon. War es ein Seethier, so verliert es damit viel von seiner Schrecklichkeit, nur die hakenförmigen Stoßzähne weisen noch auf eine außerordentliche Bestimmung hin: es mochte damit klimmen wie das Wallroß, und seine Nahrung wie mit einem Karst auf dem Wassergrunde losreißen. Da beim Manatus der Körper sechs bis siebenmal länger ist, als der Schädel, so könnte Dinotherium, in Betracht, daß sein Kopf vorn nicht vollständig gekantet ist, immerhin eine Größe von 25 Fuß erreicht haben.

Das Vorkommen des Dinotherium spricht freilich einem Wasserthiere nicht das Wort, denn wir finden es stets in Begleitung von Mastodon angustidens, Rhinoceros incisivus und Hippotherium in tertiärer Landformation bei Eppelsheim, in den Bohnenerzen der Alp (Salmandingen, Heudorf bei Möskirch), im Süßwasserfalle von Georgensgmünd u. Der Schmelz der Zähne ist dünner als vom Mastodon. Reaumur hat sie bereits 1715 (Hist. de l'Acad. roy. des scienc.) aus den Zahntürkischgruben von Simorre (Dep. Gers) kenntlich abgebildet. Cuvier nannte dies Thier Tapir giganteus und führt davon eine ganze Reihe Fundorte an, jedoch erst durch die Entdeckung Raup's bei Eppelsheim wurde von neuem die Aufmerksamkeit dem Thiere zugewendet, es wurden sofort eine ganze Reihe Species unterschieden, die aber meist

nicht Stich zu halten scheinen, und da man sich in Uebergängen ganz verirrt, so dürften kaum mehr als die einzige Species *Dinotherium giganteum* feststehen, welche Andr. Wagner neuerlich selbst in der Ebene von Marathon nachgewiesen hat. Ja ein *Dinotherium indicum*, so groß als das deutsche, findet sich in der Subhimalayahformation auf der Insel Perim im Golf von Cambay jenseits des Indus.

3) *Halicore*. Seemaid. (Dugong.)

Lebt im indischen und rothen Meere. Zwei meißelförmig angefaute Schneidezähne im Zwischenkiefer, beim Weibchen öfter nicht zum Durchbruch kommend. Keine Eckzähne, und $\frac{1}{2}$ Backenzähne, die aber nie zu gleicher Zeit im Kiefer stehen, bei alten Thieren bleiben nur die zwei hintern. Diese Zähne gleichen einfachen Cylindern, ohne Wurzel. Das Rudiment des Beckens deutlicher als beim Manatus. Nach Ruppel sollen es schon die Juden gekannt haben, es war das Thachasch, aus dessen Haut sie die Decke der Bundeslade verfertigen mußten 2. Mosis 26, 14. Von ältern Petrefaktologen wird der Dugong oft fossil erwähnt, und wahrscheinlich kommt er auch vor, doch sind seine Knochen gar leicht zu verwechseln mit

4) *Halianassa* v. Meyer. Seelönigin (Tab. 3. Fig. 14 u. 15.).

Ein ausgestorbenes Geschlecht, das wegen seines häufigen Vorkommens in den Meeresbildungen der jüngern Tertiärformation vielfache Namen erhalten hat, aber auch vielfach verwechselt worden ist. Seine Backenzähne sind nach Art der Schweine und Nilpferde ziffenförmig tuberkulirt, so daß selbst Cuvier (Recherch. I. pag. 332) aus denen des Oberkiefers *Hippopotamus dubius* aus denen des Unterkiefers *Hippopotamus medius* machte. Das ist vom *Halicore* sehr verschieden, obgleich die Zwischenkiefer ebenfalls große Schneidezähne hatten. Die Rippen sind außerordentlich schwer und steinartig fast wie hartes Steingut, daher hat Jäger (Fossile Säugeth. Tab. 1. Fig. 1—3.) aus verstümmelten Stücken aus der Molasse von Baltringen in Oberschwaben Stoßzähne von Wallroffen gemacht. Es ist übrigens nicht möglich, die einzelnen Knochen von denen der andern Seelühe sicher zu scheiden. Berühmt ist der Fundort Flonheim und Weinheim in Rheinhessen, wo sie in einem ockergelben Sande in Menge gefunden werden, es scheint *Halianassa Studeri* Tab. 3. Fig. 31. v. Mey. zu sein, die zuerst aus der Schweizermolasse (Lengburg) bestimmt wurde. Raup's *Halitherium*, Christol's *Metarhytherium* von Montpellier und Bruno's *Cheirotherium* aus der Subappenninenformation von Tanaro scheinen geschlechtlich nicht verschieden zu sein. Tab. 3. Fig. 14 u. 15. habe ich die Zähne von einer kleinen zierlichen Species aus der Molasse von Pfullendorf abgebildet.

5) *Rhytina Stelleri* Desm.

Bordenthier genannt, weil die Oberfläche seiner Haut der Eichenrinde gleicht. Statt der Zähne hatte der Gaumen eine hornige Rau-

platte, ebenso der Unterkiefer. Steller, der auf Bering's zweiter Reise 1741 an der Beringinsel bei Kamtschatka scheiterte, fand es dort in ungeheurer Menge, und beschrieb es meisterhaft. Allein das Fleisch und Fett des 80 Ctr. schweren Thieres war so wohlschmeckend, daß bereits 1768 das letzte auf jener Insel getödtet sein soll. Die Petersburger Akademiker haben sich wiederholt die größte Mühe gegeben, in irgend einem versteckten Winkel jener Gegend noch eines zu bekommen. Allein vergeblich. Die unbewohnte Bering's- und Kupferinsel scheinen die beiden einzigen Punkte ihres Aufenthalts gewesen zu sein, wo sie der Mensch nach 27 Jahren vertilgt hat! Jene Beschreibung Stellers, eine schlechte Abbildung von Pallas (Zoograph. Tab. 30) und eine Kautplatte nebst Schädelfragment in der Petersburger Sammlung, sind das Einzige uns Gebliebene! Immerhin für Geologie eine merkwürdige Thatsache.

II. *Zeuglodon cetoides* Ow. (Zochahn.)
(Ζεύλην Ζοχ.)

Ihre Zähne erinnern an Seehunde. Die vordern sind einfach konisch mit einer Wurzel, die hintern dagegen mehrspitzig, zweiwurzelig, in der Mitte stark verengt so daß der Querschnitt an der Kronenbasis einer 8 gleicht. Die Schmelzkronen reicht nicht tief hinab, und ist vorn und hinten gekerbt. Der Unterkiefer besteht aus einem Stück, durch seine Gestalt und innere Hohlheit gleicht er denen der Delphine. Der Schädel steht zwischen Rhoten und Cetaceen in der Mitte, ist verhältnißmäßig klein, etwa 5' lang und 2' breit, und da das ganze Thier 60—70' Länge erreichte, so beträgt er nicht $\frac{1}{12}$ der Totallänge. Die Wirbelkörper sind wie bei Plesiosaurus von zwei nahe beieinander stehenden senkrechten Löchern durchbohrt, waren hinten und vorn ein Stück weit nicht ganz verknöchert, und können 18 Zoll lang und 12 Zoll breit werden, so daß ein einziger gegen $\frac{3}{4}$ Ctr. wiegen kann. Die Halswirbel sind zwar kürzer, aber immerhin verhältnißmäßig sehr lang, und es scheint sogar, daß mehr als sieben vorhanden waren. Die Rippen befestigen sich nur an den Quersfortsätzen der Wirbelkörper, wie bei Wallen, und die Fingerglieder sind durch vollständige Gelenkflächen frei beweglich.

Das ältere Tertiärgebirge mit Nautilus zigzag Sw. Eocen? von Alabama und Südcarolina bildet ihr Hauptvaterland. Zu Alabama liegen sie an mehreren Punkten ganz oberflächlich, so daß ihre Wirbel vom Pfluge zu Tage gefördert und leicht Nachgrabungen darnach angestellt werden. Harlan bildete sie bereits 1834 als Basilosaurus (Königshechse) ab, der Name beruht auf gänzlich falscher Deutung, wie Owen 1839 nachwies, und daher den neuen *Zeuglodon cetoides* an dessen Stelle setzte. A. Koch brachte davon ein Riesenskelet von angeblich 114' Länge nach Europa, das er Hydrarchus nannte und 32' unter der Oberfläche 3 Meilen nördlich Mobile am Einfluß des Tombigbee in den Alabama ausgegraben hatte. Er zeigte es in Leipzig und Berlin, selbst die Federn der Zeitungsschreiber wurden in Bewegung gesetzt, bis es endlich von der Berl. Akademie auf Befehl des Königs angekauft ist. J. Müller (Ueber

die fossilen Reste der Zeuglodonten von Nordamerika. Berlin 1849) hat es in einer nur zu reichlich ausgestatteten Abhandlung gründlich untersucht, das Fehlerhafte ausgeschieden, und die von Koch angegebene Größe schrumpft etwa auf 60—70' zusammen. Doch lassen die zusammengetragenen Theile keine Gewißheit zu. An dem Cetaceencharakter ist trotz vieler Eigenthümlichkeiten nicht mehr zu zweifeln. Wir erfahren hier zugleich, daß schon Scylla wahrscheinlich Zähne desselben von Malta abgebildet hat, daß Grateloup's Squalodon von Bordeaux damit stimmt, und daß sie bei Linz im Tegel, und selbst wahrscheinlich in den Bohnenerzen von Mößkirch sich finden.

III. Cete. Eigentliche Wale.

Nasenlöcher auf der Stirn steigen senkrecht herauf, und dienen als Spritzlöcher, wodurch sie das eingeschluckte Wasser ausathmen. Zitzen in den Weichen. Die Halswirbel sehr kurz, verwachsen leicht miteinander. Die große Zahl der Phalangen hält das Geseß der übrigen Säugethiere nicht mehr ein. Die Paukenbeine im Ohr trennen sich leicht los, und werden oft isolirt gefunden Tab. 3. Fig. 32.

1) Delphine.

In der langen Schnauze stehen einfach ionische Zähne (aus Zahn- und Gamentsubstanz ohne Schmelz bestehend) deren Zahl in einer Kieferhälfte über 50 betragen kann. Sie dienen bloß zum Festhalten der Beute. Der Schnabel des Oberkiefers wird in der Zahngegend ausschließlich durch den Oberkiefer gebildet, der daher allein Zähne hat. Der Zwischenkiefer ist zwar auch sehr lang, deckt aber nur von oben den Schnabel wie ein Dach, und drängt daher die Nasenlöcher sehr weit zurück. Der Hintertheil des Kopfes kugelig und die Symmetrie des Schädels häufig gestört. An den Wirbeln kommen hinten Sparrenknochen vor, und die meisten Rippen setzen sich einfach an die Querfortsätze. Sie leben außerordentlich zahlreich in allen Meeren. Die einen haben einen sehr spitzen Schnabel, wie der 6—7' lange *Delphinus delphis*, oder namentlich der Schnabeldelphin *Delphinus gangeticus*; bei andern wird das Maul stumpfer, wie der 20' lange Buttwall *Delphinus globiceps*; einigen fehlen sogar die Zähne *Delphinus edentulus*, 28' lang und daher öfter mit Wallfischen verwechselt, Lacepede nannte diesen *Hyperodon*, weil er hornige Gaumenzähne daran gefunden hat, die an *Rhytina* und *Balaena* erinnern.

Der fossilen gibt es zwar manche, aber nur einige darunter zeichnen sich aus: *Delphinus Cortesii* Cuv. mit stumpfer Schnauze wurde 1793 in einem 13' langen Skelet in der Subappeninenformation von Piacenza gefunden. Es steht dem lebenden *globiceps* nahe.

Delphinus crassidens Ow. wurde 1843 in einem ganzen Skelete in den Torfmooren von Lincolnshire ertodet, entfernt sich nicht wesentlich vom lebenden *Delphinus orca*, der selbst den Wallfischen nachjagt.

Arionius servatus nennt G. v. Meyer einen Schädel aus der Molasse von Baltringen, der einem etw. 12' langen Thiere angehört, statt der Zähne

findet man nur noch die Alveolen, die Stelle des Sprisloches läßt sich noch erkennen, und obgleich die Exemplare sehr verdrückt und undeutlich sind, so kann man doch so viel mit einiger Sicherheit sagen, daß sie in ihren wesentlichen Kennzeichen vollkommen übereinstimmen. Auch kommen in der gleichen Formation öfters ausgefallene Zähne vor, die Jäger wohl mit Unrecht zum Physeter zählt. Vergleiche auch die spitzen Zähne Tab. 3. Fig. 37. aus der Molasse von Oberschwaben, die offenbar von Delphinen herrühren.

2) *Monodon*. Narwall.

Es fehlen alle Zähne, mit Ausnahme der Stoßzähne in der äußersten Oberkieferspitze, die jedoch beim Weibchen nicht zur Entwicklung kommen, auch beim Männchen bildet sich meist nur einer, der linke, aus. Dieser Stoßzahn ist links gedreht, kommt als Elfenbein in Handel, man findet ihn nach Pallas in Sibirien häufig. War es vielleicht das Einhorn der Alten? Wird 16' lang. Erst 1555 lernte man das Thier auf Island wieder kennen, wo es häufig strandet. Parkinson führt Zähne aus Effer an, indeß reicht wohl kein Vorkommen bis zur Diluvialzeit hinab.

3) *Ziphius*

nannte Cuvier ein ausgestorbenes Geschlecht, das durch den Mangel seiner Zähne dem Narwall und Hyperodon nahe zu stehen scheint. Allein durch den Mangel der Stoßzähne scheidet es sich leicht vom Narwall, und beim Hyperodon erheben sich seitlich die Oberländer der Kiefer zu sehr hohen Flügeln. Diese Flügel fehlen dem Ziphius, der Schnabel steht daher einförmig aus.

Ziphius cavirostris Cuv. Rech. V. 2. Tab. 27. Fig. 3. wurde 1804 im jüngern Tertiärgebirge bei Fos (Dep. Bouches du Rhone) entdeckt. Ist etwa 12' lang geworden.

Ziphius planirostris Cuv. Rech. V. 2. Tab. 27. Fig. 4—6. Der Schnabel gerundet vierkantig. Der Schädel war hinten zwar verbrochen, allein es fehlt wenig, er mißt etwa 21", das gäbe ein Thier von 10'—11' Länge. Man fand die Reste 1809 zu Antwerpen beim Ausgraben eines Bassins für Schiffe 30' unter der Oberfläche mitten unter alttertiären Muscheln, wozu bekanntlich das Becken von Antwerpen gerechnet wird. Der zahnlose Ziphius wäre daher älter als die Paläotherien des Gypses von Paris.

4) *Physeter*. Pottwall. (Cachalot der Basken).

Der Kopf nimmt $\frac{1}{3}$ vom Volumen des ganzen Thieres ein, weil ein dickes Rissen von Wallrath die Oberseite des Schädels bis zur Mundspitze deckt. Der Oberkiefer hat keine Zähne, oder die wenigen bleiben im Zahnfleische versteckt, dagegen ist der lange schmale gavia-artige Unterkiefer jederseits mit 20—25 großen nach hinten gekrümmten kegelförmigen bewaffnet, die in Gruben des Oberkiefers passen. Ein-

zelle derselben werden 2—4 Pfund schwer, und liefern ein schlechtes Elfenbein; sie bestehen wie bei Delphinen aus Zahnschubstanz mit einem Ueberzuge von Gament. Auch der Ambra, welchen noch Linné in das Mineralreich stellte, ist eine Art Gallenstein aus den Eingeweiden dieses Thiers. Es erreicht 76' Länge, macht ungeheure Reisen, findet sich daher in allen Meeren, und strandet in den verschiedensten Küstengegenden. Owen führt den lebenden *Physeter macrocephalus* aus den jüngsten britischen Straten an, ähnlich liegt er in den nordamerikanischen Küstenbildungen. M. de Serres erwähnt Reste von Montpellier. Jäger's *Physeter molassicus* von Baltringen gehört wohl zu den Delphinen, die Zähne sind viel schlanker, und erreichen nur den vierten Theil der Größe des Bottwall. Vergleiche auch Owen's *Balaenodon* aus dem Red-Crag von Felixstow (Suffolk).

5) Wallfische.

Statt der Zähne im Oberkiefer hornige Barten, welche am Unter- rande gefranzt zwei Längsreihen im Maule bilden. Sie vertreten die Stelle von Gaumenzähnen, nur im Fötus des grönländischen Wallfisches hat Geoffroy in einer Rinne des Oberkiefers noch Reime wirklicher Zähne gefunden. Schon Aristoteles sagt: „der *Mysticetus* hat statt der Zähne Haare im Maule, welche Schweinsborsten ähnlich sehen.“ Sein Kopf erreicht ein Drittel der ganzen Körperlänge, daher gleichen seine zahnlosen Kieferknochen 18'—20' langen Baumstämmen, die wegen ihres schwammigen zelligen Gewebes in holzarmen Gegenden zu gleicher Verwendung dienen. Die 600 Stück Barten geben Fischbein.

Balaena mysticetus Linné, der grönländische Wallfisch, ohne Rückenfinnen, wird 60' — 70' lang. Gegenwärtig auf den äußersten Norden zurückgedrängt. Früher, wo man ihm nicht so nachstellte, gieng er viel weiter nach Süden. Man findet daher Reste von gestrandeten Thieren an der Küste von Nordamerika, und in Norwegen selbst in 250' Höhe. Solche Höhe erklärt sich leicht aus der fortwährenden Hebung, in welcher viele Küsten begriffen sind. 1828 fand Mantell an dem Meeresgestade von Brighton in der Formation des Mammuths ein Kieferbruchstück 120' über dem Meerespiegel, das einem etwa 60—70' langen Individuum angehört. Aus dem Red-Crag von Felixstow (Suffolk) beschreibt Owen viererlei Kieferbeine von großen Balänen (Quarterly Journ. 1845. pag. 37).

Balaena Lamanonii Cuv. Rech. V. 1. Tab. 27. Fig. 16. ein Schädelbruchstück, wurde 1779 in einem Pariser Keller gefunden, es soll auf ein 54' langes Thier deuten und vom *Mysticetus* etwas unterschieden sein.

Balaenoptera boops Linné, der nordische Finnenfisch, mit einer Rückenfinne, erreicht 90—100' Länge ist aber schlanker. Längsfurchen auf der Kehlsseite, daher Morqual genannt. Er ist viel wilder, macht große Reisen, und strandet nicht selten in unsern Breiten. Seine Barten kürzer. Kommt auch in das mittelländische Meer, wo ihn Aristoteles kennen lernte.

Balaenoptera Cuvieri Desmoul. Cuvier Rech. V. 1. Tab. 27. Fig. 1. In einer blauen Thonschicht südwärts von Fiorenzuola ohnweit

Piacenza, also in den Vorhügeln der Appenninenkette, wurde 1806 ein ganzes Thier gefunden, dessen Schädel 6', und das ganze Thier 21' mißt. An der Außenseite der Kiefer sind die für Wallfische so charakteristischen Gruben in grader Längsreihe vorhanden. Später wurde in derselben Gegend *Balaenoptera Cortesii* Desmoul. gefunden, der nur 12 Fuß lang war. Jäger hat aus der Molasse von Baltringen eine *Balaena molassica* (Foss. Säugeth. Tab. 1. Fig. 26.) genannt: sie gründet sich auf ein 4 Zoll langes und 1 Zoll hohes Knochenstückchen, mit einem federkielartigen Canal, mit welchem sechs scharf nach innen gehende Gruben communiciren, die allerdings mit den Abbildungen von den Wallfischkiefen entfernte Aehnlichkeit zeigen. Das müßte aber ein kleiner Wallfisch gewesen sein. Vielleicht sind die Gruben wenn auch sehr schiefe Alveolen, und man hätte dann bei den Delphinen die Verwandtschaft zu suchen.

Zweite Klasse:

Vögel. Aves.

Ihre Reste finden sich nicht nur seltener, als die der Säugethiere, sondern sie sind auch viel schwieriger zu bestimmen. Vor allem fehlen den Kiefen die Zähne, welche uns bisher eine so reiche Quelle für sichere Merkmale darboten. Dagegen liefert die Mannigfaltigkeit der Schnäbel nur geringen Ersatz. Die Knochen sind leicht gebaut, mit spröden, dünnen Wänden und großen Markröhren. Viele der Brust anliegende haben statt des Markes Luft, welche ihnen durch besondere Canäle aus der Lunge mittelst Löchern in der Nähe der Gelenkflächen zugeführt wird. Außer dem Schädel ist der Oberarm am häufigsten Luft führend. Am zahlreichsten finden wir Luft führende Knochen bei Vögeln mit starkem Flugvermögen, denn mit warmer Luft gefüllt, wirken die Knochen wie Luftballons, und tragen zur Hebung des Thiers wenigstens etwas bei. Uebrigens kommt man leicht in Gefahr, einzelne Röhrenknochen mit denen fliegender Saurier (*Pterodactylus*) zu verwechseln. Bowerbank (*Quarterly Journ.* 1848. pag. 2.) hat das Mikroskop zur Entscheidung dieser Frage angewendet: nimmt man mit dem Messer ein wenig von den Knochenzellen weg, und taucht es in canadischen Balsam, so finden sich bei Säugethiern breitere im Hauptumriß eiförmige Zellen, bei den Sauriern sind sie viel länger und schmal, oft 12mal so lang als breit. Die Vögel stehen in der Mitte von beiden. Darnach wurden schon in der Wälderformation von Tilgate Vogelknochen vorkommen, was Owen jedoch läugnet.

Das Skelet.

Das Hinterhaupt gelenkt mit einem kugelförmigen Condylus an die Wirbelsäule: die Kugel ist unverhältnißmäßig klein, steht unter dem großen Hinterhauptloch, und nur eine Grube erinnert noch an die Zweitheiligkeit bei Säugethiern. Die Schädelknochen verwachsen frühzeitig zu einem Stück, an dem man keine Nähte erkennt. Dagegen ist der Oberkiefer nur an einer Stelle (vor dem Stirnbein und hinter

den Nasenlöchern) durch eine dünne Lamelle schwach an den Schädel befestigt, wodurch eine geringe Bewegung möglich wird. Bricht man z. B. an einem Gänsekopf diese Stelle entzwei, so kann man die ganze, aus einem Knochen bestehende Schädelparthie herauslösen: man findet daran unter dem Condylus an der Stelle des Basilartheiles des Hinterhauptbeines eine große Knochenblase; vor der Blase beginnt der Körper des Kielbeins, der sich durch zwei elliptische Gelenkflächen auszeichnet, auf welchen die Flügelbeine articuliren. Die Kielbeinflügel lassen sich zwar nicht unterscheiden, allein sie schließen offenbar die Hirnhöhle vorn unten. Die Foramina optica (Sehlöcher) beider Seiten fließen zu einem Loch zusammen, das genau in der Medianebene liegt. Davor steht eine hohe dünne Knochenwand, die sich auf dem Körper des Kielbeins erhebt, und die dünne Scheidewand zwischen beiden Augenhöhlen bildet. Hinten unter der Augenhöhle springt der Jochfortsatz des Schlafbeins schief nach vorn. Thränenbein nennt man den großen vor den Augenhöhlen herabhängenden Zaden. Der Theil über den Augenhöhlen ist Stirnbein. Am beweglichen Schnabel kann man die Nasenbeine über und hinter den Nasenlöchern noch durch undeutliche Nähte unterscheiden. Die Stirne des Schnabels wird hauptsächlich durch den sehr entwickelten unpaarigen Zwischenkiefer gebildet. Der Oberkiefer am hintern Schnabelende ist viel kleiner: er setzt sich nach hinten in dem langen dünnen Jochbein fort, das weit unter den Augenhöhlen verläuft, also deren Unterrand nicht mehr bildet. Das Jochbein geht zum Paukenbein (Quadratbein). Dieses sehr bemerkenswerthe Bein der Vögel kann man leicht herausnehmen, es articulirt oben durch einen doppelten Gelenkkopf mit dem Schlafbein, außen unten findet sich eine Grube für das Jochbein, unten ein doppelter Gelenkkopf für den Unterkiefer, vorn die Gelenkfläche für die Flügelbeine, über letztere erstreckt sich ein freier Fortsatz hinaus. Innen ist der Knochen hohl. Die Flügelbeine sind ebenfalls frei, und mit drei Gelenkflächen versehen: oben die größte zum Kielbein, hinten eine Grube zum Paukenbein, vorn eine hakensförmige Fläche zum Gaumenbein. Die Gaumenbeine haben zwischen sich das Vomer. Zuweilen kommen auch noch freie Ober- und Unteraugenhöhlenknochen vor. Der Unterkiefer besteht aus einem Stück mit starkem Kronfortsatz. Hinten ragt öfter über die Gelenkfläche ein Fortsatz hinaus.

Der Hals sehr beweglich, daher hat er eine größere Zahl Wirbel als bei Säugethieren: Raubvögel 13, Schwan 23. Das Ringstück der Wirbel erweitert sich an beiden Enden, damit das Rückenmark durch die große Beweglichkeit nicht beschädigt werden kann. Der Atlas hat am Körper vorn eine kugelförmige Vertiefung, wodurch eine sehr freie Rotation des Schädels möglich wird. Im Grunde der Vertiefung findet sich ein Loch, worin die Borderspize vom Zahnfortsatz des Epistropheus paßt, dadurch wird nochmals eine Drehung des Atlas auf dem Epistropheus geregelt. Die Gelenkfläche der übrigen Wirbel ist ein Spnglimus, der zwar eine sehr freie verticale Bewegung, aber durchaus keine Drehung zuläßt: vorn concav, hinten convex. Die Halswirbel kann man leicht an dem großen Loch am Grunde der Querfortsätze unterscheiden, nur die hintersten haben es nicht. Die Rückenwirbel

haben jederseits zwei tiefe Gelenkflächen für die Rippen. Lendenwirbel sind nicht da. Die Kreuzbeinwirbel, 9—22, sind fest untereinander und mit dem Becken verwachsen, so daß die Oberfläche einem Dache gleicht, in welchem nur zwei Reihen Kreuzbeinlöcher zum Austritt der Nerven stehen. Das macht den Rücken sehr steif. Bei vielen sind auch die Rückenwirbel noch auf irgend eine Weise mit einander verwachsen. Die Schwanzwirbel untereinander sehr beweglich mit starken Querfortsätzen, der letzte davon hat einen außerordentlich hohen Dornfortsatz.

Die Rippen stark zweiköpfig, haben keine Knorpel, wie bei der Fledermaus und dem Faulthier, bestehen aber aus zwei Stücken: einem größeren Ober- und kleinerem Unterstück. Die wahren Rippen haben in der Mitte des Oberstückes hinten einen breiten Fortsatz, der sich an die folgende außen anlegt. Vorn 1—2 und hinten eine falsche Rippe, welche nicht zum Brustbein geht. Das Brustbein schildförmig aus einem Stück, mit großer Crista (Knochenkamm) auf der Bauchseite, der dem pectoralis major den Ansaß gewährt. Innen findet sich an den dicken Enden Luft, daher sehen wir besonders vorn auf der Innenseite viel Löcher. Brustbein, Rippen und Rückenwirbel sind so fest untereinander verbunden, daß ein höchst geschlossener Raum für den Brustkasten entsteht.

Vordere Extremität. Die *Scapula* ein schmaler säbelförmiger Knochen, unten mit verdicktem Kopfe und einem Luftloche, liegt der Wirbelsäule parallel. Das *Coracoideum* (sogenannte Schlüsselbein) ist schiffenförmig, geht von der Gelenkfläche der *Scapula* zum Brustbein hin, und hat oben innen große Luftlöcher. Die Schlüsselbeine sind unten in der Medianlinie zu einer sogenannten *Furcula* verwachsen, diese ist daher gabelförmig, liegt mit ihrem unpaarigen Kopfe vor der Crista des Brustbeins, und wendet ihre Arme zur Innenseite der Gelenkfläche der *Scapula* und des *Coracoideum*. Der Oberarm halb so lang als der Unterarm hat einen Delta förmigen Gelenkkopf, der auf der Gelenkfläche der *Scapula* und des *Coracoideum*'s eine Walzenbewegung macht. Das Oberende ist breit und mit starken Knochenkämmen zum Ansaß von Muskeln versehen. Unter dem Gelenkkopf auf der Innenseite ein großes Luftloch. Die *Ulna* (Tab. 10. Fig. 5.) viel dicker als der Radius, hat oben zwei Gelenkpfannen, welche auf die zwei Gelenkköpfe des Oberarms gut passen. Höchst eigenthümlich sind längs der äußern Kante kleine Knochenwarzen, welche die Stellung der großen Schwungfedern andeuten. Der dünne *Radius* hat oben eine runde Pfanne. Die Handwurzel enthält nur zwei Knochen, einen vieleckigen (v) für den Radius, und einen hammerförmigen (h) für die Ulna. Die Mittelhand (m) besteht aus zwei oben und unten verwachsenen Röhrenknochen von ungleicher Dicke: der dem dünneren Radius entsprechende ist der stärkere, innen an ihm liegt der Daumen (d) ein Stummel mit 1—2 Gliedern, unten daran stößt ein breiter großer erster Phalanx, und ein spitzer zweiter Phalanx, und diese beiden Phalangen bilden den hauptsächlichsten Flugfinger; der dritte der Ulna entsprechende Finger hat meist nur einen Phalanx (p).

Hintere Extremität: Das Becken ist unten offen (beim Strauß geschlossen), dagegen verwächst es oben mit dem Kreuzbein um so fester

zu einem geschlossenen Ganzen, was dem Kreuz eine außerordentliche Festigkeit gibt. Die Darmbeine nehmen den obern Theil ein, die Schambeine sind nur schmale nach hinten gerichtete Stiele, die Sitzbeine hängen hinten herab. Den Boden der Pfanne schließt eine Membran, daher bei Skeleten hier ein großes rundes Loch. Der Oberschenkel zwar dem der Säugethiere nicht unähnlich, doch ruht der Körper des Vogels auf der ganzen Oberseite wie auf einer Säule, und unten an der Außenseite der Knie findet sich eine sehr bestimmte Gelenkfläche für die Fibula, der äußere Gelenkkopf ist also doppelt. Nur bei Säugethiern, welche auf den Hinterfüßen stehen, und schief vorwärts springen, wie Kanguru und Dipus, kommt etwas Aehnliches vor, aber bei diesen ist der Trochanter stärker entwickelt. Die Tibia ist schlank, hat unten eine symmetrische Knie zur Gelenkung eines einzigen Knochens, oben vorn stark hervorragende Knochenleisten. Eine Patella ist vorhanden. Die Fibula sehr rudimentär, oben außen ziemlich mit der Tibia verwachsen, unten wird sie haardünn und verkümmert, ohne das Fußgelenk zu erreichen. Der Tarsus (Laufknochen) besteht aus den zu einem einzigen Stück verwachsenen Fußwurzel- und drei Mittelfußknochen. Oben hinten ist daher der Gelenkkopf verdicke durchlöchert oder gefurcht, um den Lauf der Sehnen zu reguliren, der untere Kopf spaltet sich dagegen in drei Gelenkfortsätze für die drei äußern Zehen. Der innere Zehen (Daumen) hat dagegen noch einen abgetrennten Nebenknochen, auf dem er rollt. Es sind niemals mehr als vier Zehen vorhanden, selten weniger, ihre Phalangenzahl nimmt von innen nach außen zu: der innere Daumen hat zwei, der zweite Zehen drei, der mittlere vier und der äußere fünf Phalangen. Die äußerste Phalange bildet stets eine Krallen.

Nicht bloß Knochen finden sich, sondern zuweilen kommen auch sehr deutliche Abdrücke von

Vogelfedern

vor. Zwar hat sich von der Substanz der Federn nichts erhalten, da sie hornig ist, allein die Stelle des Rieles, des Schaftes und der Fahne kann man noch sehr bestimmt unterscheiden. Schon Scheuchzer (Phys. sacr. Tab. 53. Fig. 22.) bildet eine solche von Denningen ab, Kaupas später sogar aus dem Fischschiefer des Monte-Bolca (Ann. Mus. 1804. tom. III. Tab. 1. Fig. 1—3.); sie sind ferner im Tertiärgyps von Aix, in den Süßwasserkalken der Auvergne, Cannstadt u. gefunden, ja Berendt fand sogar ein Stück in Bernstein. Bei den Vögeln aus der Pariser Gypsformation erkennt man zwar zuweilen noch den Umriss des Körpers, aber keine deutliche Zeichnung einer Feder. Das fällt um so mehr auf, da Cuvier an einem Exemplar nicht bloß die Knochenplatten, welche die Sclerotica des Auges verstärken, sondern auch die Ringe der Luftröhre nachweist.

Vogeleier,

obgleich wegen ihrer kalkigen Schale mehr zur Erhaltung geeignet, sind wahrscheinlich nur wegen ihrer großen Zerbrechlichkeit so selten. Doch

kommen Eier von Wadtvögeln in den Indusienfalten der Auvergne vor, und erst neuerlich sind sie aus den Süßwasserfalten von Weissenau von der Größe eines Wasserhuhns und einer Goldammer durch Hrn. Becker abgebildet worden (Bronn's Jahrbuch 1849 pag. 69. Tab. 3.). Vogeleier sind an ihrem vordern Ende stumpfer, als am hintern, wodurch sie sich von Amphibieneiern unterscheiden. Das merkwürdigste Wahrzeichen eines alten Daseins von Vögeln auf unserer Erde liefern jedoch

die Vogelfährten. *Ornithichniten.* (Tab. 10. Fig. 7.)

Sie wurden zuerst von den Nordamerikanern entdeckt: in den Staaten Massachusetts und Connecticut liegt eine mächtige rothe Sandsteinformation inselförmig auf Granit und Gneus, sie zieht sich von New-Haven am Meere 20 Meilen lang, und $1\frac{1}{2}$ —5 Meilen breit bis zur nördlichen Gränze von Massachusetts, auch nach Süden kann man sie mit wenigen Unterbrechungen bis Virginien verfolgen, wo sie überall einen scharfen Parallelzug mit den blauen Bergen bildet. Schieferige Sandsteine, rothe Mergel, Stinksteine, rothe und graue Conglomerate wechseln mit einander ab, die Gesteine sind entschieden jünger als die Kohlenformation. In einer schwarzen bituminösen Sandschieferlage sind schon seit langen Zeiten Fische mit unsymmetrischen Schwänzen gefunden, die *Palaeoniscus* der Kohle und des Zechsteins sehr nahe stehen, nur ist die Unsymmetrie des Schwanzes nicht so groß als bei unsern europäischen. Darnach kann die Formation nicht jünger sein als unser bunter Sandstein (Newred), wofür sie auch allgemein gehalten wird.

In der Oberregion dieser Bildung (etwa 25' mächtig), kommen zahllose Fährten zweibeiniger Thiere meist mit schnürendem Gange vor, deren Schrittweite der Größe des Fußes angemessene Distanzen einhält, obgleich der Bau der Zehen oft sehr undeutlich ist. Das Gestein besteht nämlich aus einem schwarzen glimmerigen sehr dünn geschichteten Schiefer, der gewissen Abänderungen unserer Uebergangsthonschiefer sehr ähnlich sieht. Darin wurde der Fuß so eingedrückt, daß der Schiefer unter dem Druck sich ein wenig bog, und die Zehen Furchen hinterließen. Zwar ist auch auf der Unterseite ein Relief vorhanden, allein im Allgemeinen bei weitem nicht so deutlich, als bei Hesseberg pag. 38. Doch hat Deane auf einem rothen und schwarzen Gesteinswechsel bei den Turnersfällen (bald nach dem Eintritt des Connecticut in Massachusetts) einzelne Reliefs entdeckt, auf denen man Klauen, Hautbedeckung und Phalangenzahl (Tab. 10. Fig. 7.) der Zehen noch erkennen, und woran namentlich die Zahl der Phalangen mit Vögeln stimmen soll (Mantell, Denkmünzen 2 pag. 313). Merkwürdiger Weise trifft man mit diesen feinen Typen auch die sogenannten versteinerten Regentropfen, welche im Relief als kleine Halbkugeln erscheinen. Wer an die Deutung dieser Spuren nicht glauben wollte, den verweisen die Nordamerikaner auf die Neuschottland vom Festlande trennende FundyBay. Hier dringt die Fluth mit solcher Gewalt ein, daß das Wasser 70' über die Ebbe steigt, geröthet von dem Schlamm der rothen Sandsteinküste, welche es unterspült. In der Bai wird der fruchtbare Schlamm wieder abgesetzt, der kleine Strandläufer (*Tringa minuta*) drückt dem rothen Thone seine

Fährte gerade so ein, und der Regen erzeugt dieselben Höhlen, wie in der alten Formation (Lyell, Reisen in Nordamer., Uebers. Wolff pag. 312. Tab. 7.). Die Zahl der Fährten im rothen Sandstein am Connecticut ist außerordentlich groß. An einer bei niedrigem Wasser zugänglichen Stelle im Bette des Connecticut „war ein mehrere Ellen breiter Raum ganz gezähnt in Folge der großen Anzahl Fußspuren, von welcher keine einzige deutlich hervortrat, ähnlich, wie wenn eine Herde Schafe über einen aufgeweichten Weg gegangen ist; so wie man sich aber von diesem Punkte entfernt, hört die Verwirrung allmählig auf, und die Spuren werden immer deutlicher.“ Im brittischen Museum befindet sich eine 8' lange und 6' breite Platte von den Turner's Fällen mit mehr als 70 deutlichen Fußtritten, die in 11 verschiedenen Reihen hintereinander liegen, darunter eine Reihe mit 14 Fußtritten. Prof. Hitchcock will schon 1842 über 2000 Fußspuren von nahe zu 30 Species herrührend beobachtet haben, vielen davon gab er bereits früher (Silliman, Amer. Journ. 1836, tom. 29 pag. 307 mit 3 Tafeln) Namen. Die wichtigsten sind etwa folgende:

Ornithichnites minimus mit drei nach vorn gefehrten $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ " langen Zehen von 3 bis 5" Schrittweite. Die kleinsten etwa von der Größe des kleinen Strandläufers (*Tringa minuta*), aber die Schrittweite bedeutender, daher waren sie langbeiniger. Häufig. *Ornithichnites diversus*, ebenfalls drei Vorderzehen, aber 2—6" lang mit 8—21" Schrittweite. Viele zeigen, wenn der Fuß tief einsank, hinter der Ferse noch den Abdruck eines Federbüschels. *Ornithichnites fulcoides* Dean. von den Turner's Fällen in dunkelrothem Schiefer mit Regentropfen, dreizehig, die Zehen der Reihe nach von innen nach außen mit drei, vier und fünf Phalangen, wie bei Vögeln! Mittlere Schrittlänge nur 12", obgleich die Fährten größer als beim größten *diversus*, zu gleicher Zeit ist der Gang nur wenig schnürend, indem die Fährten von der Mittellinie bedeutend auswärts stehen. Der Vogel war daher kurzbeiniger, etwa wie *Fulica americana*, das aschgraue Wasserhuhn. *Ornithichnites tetradactylus* mit vier Zehen, der innere nach hinten, und die drei äußern nach vorn, wie die Vogelfüße gewöhnlich gebaut sind. *Ornithichnites ingens*, der dreizehige Fuß 15—16" lang, vorn bemerkt man keine Krallenspuren, hinter der Ferse dagegen einen 8—9" langen und 2" breiten Eindruck, der von einem am Unterrande des Tarsus befindlichen Federschopf herzurühren scheint. Schrittweite muthmaßlich 6'. *Ornithichnites giganteus* Hitchc., dreizehig, die Fährte 19" lang, zwischen den Spitzen der beiden äußern Zehen 12" breit, der Fußballen $6\frac{1}{2}$ " breit, die Krallen 1—2" lang; Schrittweite 4—6', die geringere entspricht wahrscheinlich dem langsameren Gange, die größere dem Laufe des Thiers. Im Bette des Connecticut bei Northampton kann man 9 Fußspuren hintereinander verfolgen, je mit 5' Zwischenraum und mit wechselnden linken und rechten Füßen! Das müssen Vögel von gewaltiger Größe gewesen sein, auch hat zu den „Seiten sich der Stein mehrere Zoll hoch empor gepreßt, wie wenn Elephanten in Ketten einherschreiten.“

Bei Springfield kommen mit den Fährten zusammen Coprolithen vor, in welchen Dana 10 pCt. Wasser mit Harnsäure und flüchtigen Ammoniaksalzen nachgewiesen hat. Die Anwesenheit von Harnsäure

(0,6 pCt.) würde für eierlegende Wirbelthiere, namentlich Vögel sprechen, die täglich ihren Harn zugleich mit dem Kothe ausleeren, während die Säugethiere ihn täglich abgesondert, Reptilien dagegen in Zwischenräumen von 3—6 Wochen als eine flüssig weiche Masse von sich geben. Aber trotz der zahlreichen Fährten nirgends die Spur eines Knochens! Daher lassen sich schwer sichere Schlüsse ziehen: man kann meist nur auf Wadvögel schließen, wegen der Länge der Beine, die aus der bedeutenden Schrittweite mit Sicherheit gefolgert werden dürfen und welche die lebender Wadvögel noch bedeutend übertrifft. Der Mangel der innern vierten Zehe macht wohl keine besondere Schwierigkeit, dieser stand eben ein wenig höher, und kam daher nicht so sicher zum Tritt. Der Büschel an den Fersen verwirrt etwas, denn der Fuß lebender Wadvögel ist hoch hinauf nackt, und nicht befiedert. Man hat es daher auch wohl als eine besondere Vorrichtung am Fuß ansehen wollen; die den Thieren das Gehen im Schlamm, wo sie ihre Nahrung suchten, erleichtern sollte.

Für den Nordamerikaner bilden diese Fußfährten eine unerschöpfliche Quelle neuer Muthmaßungen und Namen, sie werden förmlich classificirt, den verschiedensten Vögeln, Säugethiern, selbst Fröschen, die auf zwei Beinen liefen (!?) zugetheilt (Bronn's Jahrbuch 1849 pag. 244). Die Zeit wird schon Aufklärung geben.

Gleich gespensterhaften Schatten mahnen uns diese wenn auch schwachen Zeichen einer längst vertilgten Fauna, wie wenig wir überhaupt aus jener frühen Zeit kennen mögen. Wenn die organischen Ueberreste solcher Riesenformen in einem Lande, wo alle Bedingungen zur Entdeckung gegeben sind, bis jetzt unserm Auge ganz entrückt bleiben konnten, was mag da nicht in andern unzugänglichen Bergmassen noch verborgen liegen! Auch im englischen Newred zu Lymm in Cheshire und Storton bei Liverpool sind Spuren dreizehiger zweibeiniger Thiere entdeckt.

Das Vorkommen

von Vogelknochen selbst reicht nicht tiefer als zur weißen Kreide (Lower Chalk) von Maidstone (Kent, und ist selbst hier noch zweifelhaft), denn was G. Mantell davon in der Wälderformation gefunden haben wollte, wie z. B. *Palaeornis Clistii* und andere gehören zum *Pterodactylus*. Die Stellung der Glarner Schiefer (Alttertiär) mit ihren *Protornis Glarniensis* ist zu unsicher, als daß man darauf bauen dürfte.. Nach diesen wenigen alten Anzeichen folgt dann gleich der Pariser Gyps mit 10—12 Species. Neuerlich wurde noch ein jüngeres tertiäres Vorkommen bekannt, die Süßwasserkalke von Weißenau oberhalb Mainz: der Ort unmittelbar auf der linken Rheinseite gelegen, lehnt sich an die steilen Wände dieser Kalke, die Bewohner trieben wagrecht mehrere Bierkeller hinein, warfen den Schutt in den Rhein, der die Knochen auswusch, welche die Kinder bei niederm Wasserstande sammelten. Jetzt ist der Punkt durch den Eisenbahnbau verschüttet. Die Erfunde in den Höhlen und Spalten sind meist unsicher. Dagegen haben in der allerjüngsten Formation die riesigen Knochen des Moa auf Neuseeland die Aufmerksamkeit in hohem Grade gefesselt.

Man theilt die Vögel wohl in 2 Haufen: a) Nesthoder, bauen künstliche Nester, worin sie ihre Jungen pflegen, weil diese nackt und blind das Ei verlassen, sie führen vorzugsweise ein Luftleben, ihre Unterschenkel bis zur Fußbeuge befiedert: dahin gehören Raubvögel und Hodter; b) Pippel, die Jungen sind schon mit Daunen befiedert, wenn sie das Ei verlassen, und suchen ihre Nahrung gleich selbst: dahin die Hühner und Laufvögel, welche beide, mehr Erdbvögel, nur geringe Flugkraft besitzen; so wie die Wadenvögel und Schwimmvögel, die hauptsächlich auf das Leben am Wasser hingewiesen sind.

1) Raubvögel. *Raptatores*.

Es sind die Katzen unter den Vögeln, mit außerordentlicher Flugkraft. Doch wird nur wenig von ihnen gefunden. In dem Diluvium der Gypsspalten von Westeregeln ohnweit Magdeburg mit ungeheuer viel Pferdeknochen die meist nicht fossil sind, fand Germar ein Femur von *Vultur fossilis*, der dem Südeuropäischen *Vultur cinereus* fast vollkommen gleichen soll (Kesterstein Geogn. Deutschl. III. 612). Aus dem Londonthon von Scheppe beschreibt Owen (Geol. Transact. 2 ser. VI. Tab. 21. Fig. 5 u. 6.) das Brustbein und Kreuzbein eines geierartigen Vogels, der *Lithornis vulturinus* genannt wird, aber kleiner bleibt, als irgend eine lebende Species seines Gleichen. Einzelne Extremitätenknochen eines *Aquila fossilis* erwähnt R. Wagner aus der Knochenbreccie von Sardinien (Abh. der baier. Akad. 1832. Tab. 2. Fig. 41—46). Reste von einem Seeadler (*Haliaëtus*), einer Eule (*Ulula*) u. führt Cuvier bereits aus der Pariser Gypsformation auf.

2) Hodter. *Insectores*.

Meist kleine Vögel, die sich von Insekten und Körnern nähren. Escher von der Linth fand einen von der Größe einer Schwalbe in dem Glarner Schiefer, er soll durch die Maasse seiner Knochen den Passerinen zugehören, und hat den Namen *Protornis glarniensis* v. Meyer erhalten. Früher stellte man die schwarzen Fischschiefer des Gerust-Thales zum Uebergangsgebirge, später wegen der Fische zur Kreide, allein da sie so eng mit den Nummulithenkalen in Verbindung stehen, so werden sie wohl mit Recht zur sogenannten Flyschbildung gerechnet, die Murchison zur untern Tertiärformation (Eocen) stellt. Dann wäre der Glarner Vogel nicht wesentlich älter, als die Pariser, immerhin aber der älteste bekannte Singvogel. Denn der Schädel aus dem Londonthon von Scheppe, welcher von Owen *Halcyornis toliapica* genannt ist, gehört zur Gruppe der Hestzher, denen der Singmuskelapparat fehlt. Im tertiären Süßwasserfalk von Weissenau führt Meyer (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 397) unter andern auch Sperlings- und Rabenartige Vögel an. In den Knochenbreccien des Mittelmeers nennt R. Wagner Lerche (*Alauda*), Sperling (*Fringilla*), Rebelkrähe (*Corvus cornix*). Die Knochenreste aus den Höhlen und Spalten sind mindestens häufig sehr zweifelhaft, es werden wenige Waldvögel fehlen, die nicht hineingeschleppt wären, und Budland macht die gute Bemerkung (Rel.

diluv. pag. 34.), daß man in der Kirbalerhöhle zumeist nur die Flügelnöchen (von Tauben, Lerchen) finde, welche wegen des wenigen darauf sitzenden Fleisches und der Menge der Schwungfedern nicht gefressen wurden.

3) Hühner. *Gallinacei*.

Was man von Hühnernöchen (*Gallus domesticus*) aus den Diluvialhöhlen anführt, ist, fast möchte ich sagen, sicher nicht fossil. Dagegen wird ein Rebhuhn (*Perdix*) im tertiären Süßwasserfalk der Auvergne und von Weissenau angegeben, eine Wachtel (*Coturnix*) geht sogar in die Pariser Gypsformation hinab.

4) Laufvögel. *Cursores*.

Flügel zum Fluge untauglich, daher das Brustbein ohne Kiel, denn die Brustmuskeln sind nur schwach. Dagegen die Schenkelmuskeln stark entwickelt, das Becken wie bei Säugethieren unten geschlossen. Lauffüße mit 2 bis 3 getrennten Zehen. Man kann sie die Pachydermen unter den Vögeln heißen, auch scheinen ihre Riesenformen in fernen Welttheilen eine ähnliche Rolle selbst noch in jüngster Zeit gespielt zu haben, wie die Pachydermen bei uns. Ihre Typen haben sich in abgeschlossenen Erdkreisen ausgebildet:

Afrika hat seinen Strauß (*Struthio*) mit 2 Zehen, heutiges Tages bei weitem der größte Vogel, dessen fossile Vorläufer wir zwar noch nicht kennen, die aber gewiß nicht fehlen werden, wenn die Geologie Afrikas weiter vorgeschritten sein wird;

Südamerika seinen Randa (*Rhea*), dreizehig, den Randa in den dortigen Knochenhöhlen, aber wie es scheint nicht sonderlich abweichend angibt;

Südastien seinen Kasuar (*Casuarus*), dreizehig; nur bei uns fehlt ein großer Läufer, wenn man nicht etwa die Trappe (*Otis*) als eine schwache Ersatzform ansehen will. Den weitesten Gesichtskreis der mannigfaltigsten Formen hat uns jedoch neuerlich

Australien eröffnet, wo man lange außer dem Zehigen Emu (*Dromajus*) keinen weiteren größern Vogel vermuthete, bis im Jahr 1842 durch den Missionär Williams mehrere Kisten fast frischer Knochen eines Riesenvogels aus Neuseeland dem britischen Museum gesandt wurden (Bronn's Jahrbuch 1843 pag. 334). Ehe wir davon reden, will ich noch zweier anderer erwähnen, des Dodo und Kiwikiwi:

Dido ineptus Linn. Dodo, Dronte von Isle de France östlich Madagaskar lernte schon Vasco de Gama nach Dublirung des Caps im Jahre 1497 kennen, und nannte es Schwan. Das träge Thier ließ sich anfassen, ohne davon zu laufen, hatte nur kleine Flügel, Dunen am Körper, und war schöner anzusehen, als zu essen. Ein Delgemälde, gegenwärtig in England, wurde wahrscheinlich nach einem Exemplar gemacht, was Schiffer lebendig nach Holland gebracht hatten. Ja 1755 existirte noch im Orford Museum ein ausgestopftes Exemplar, es wurde aber, wie die Kataloge beweisen, vom Conservator ausgeschossen, und nur Kopf und Füße zurückbehalten, welche noch dort sind. Außerdem findet sich

ein Fuß im Britischen Museum, ein 2ter in Holland, und ein Schädel in Kopenhagen. Das ist alles, was man von diesem merkwürdigen Vogel hat, denn gegenwärtig ist er auf Isle de France längst ausgestorben, und bis jetzt nirgends anders wieder gesehen. Blainville (Ann. du Mus. 1835. Tab. 1—4.) hat seine Ueberreste abgebildet, aber die Stellung im System will gar nicht recht gelingen, doch scheint der Mangel des Flugvermögens mehr auf einen Cursor, als auf ein Huhn hinzuweisen. In der Fuß- und Schnabelbildung herrscht Raubvogelcharakter vor.

Apteryx australis Shaw Kiwikiwi von Neuseeland, ist am Aussterben. Ohne Flügel und Schwanz, hinten innen ein vierter hoch gerückter Zehen, die Nasenlöcher an der äußersten Spitze des langen Schnabels. Nur sehr wenige Exemplare in Europäischen Sammlungen, die Häuptlinge von Neuseeland bedienen sich ihres Balges als Kopfschutzes, sollen aber nicht mehr lebendig zu haben sein.

Diesen beiden noch in die historische Zeit entschieden hereinragenden Vögeln ist der ausgestorbene

Dinornis Ow. von Neuseeland am verwandtesten. Er kommt auf allen drei Inseln, aber nur hier vor. Die Schädelstücke stimmen am meisten mit Dodo; ein quadratisches ungefieltes Brustbein erinnert sehr an *Apteryx*. Keiner der Knochen hat Luftlöcher, was schwere Landvögel bekundet. Die meisten haben drei Zehen wie der Emu; indessen kommen Laufknochen vor, an denen ein rauher Eindruck auf der Hinterseite eine vierte Zehe, wie bei *Apteryx*, andeutet. Owen nennt dieses Subgenus *Palapteryx* (Zool. Transact. 1846. III. 4. Tab. 38—50.). Die Zahl der Species steigt bereits auf mehr als ein Duzend, und bei allen sind die Knochen so frisch, daß sie noch aus historischer Zeit herzustammen scheinen. W. Mantell hat auch Eierschalen mit denselben zusammen gefunden, sie haben lineare Furchen, sind zum Theil größer als vom Strauß, aber dünnchaliger. *Din. didiformis* Ow, gleicht der Dronte; *Din. dromioides* Dw. und *ingens* Dw. hatten 4 Zehen, daher werden sie zum Geschlecht *Palapteryx* gestellt. *Din. struthioides* Dw. erreichte schon die gewaltige Höhe von 7'; *Din. crassus* Dw. hatte dagegen Femur- und Laufbein so lang als beim Strauß, aber doppelt so dick! Mit Recht betrachtet man ihn als den stärksten und am meisten pachydermalen Typus aller Vögel. Indessen überragt *Din. giganteus* Dw., früher *Megalornis Novae Hollandiae* genannt, alle an Größe. Die 2' 10" lange Tibia läßt auf einen 10' hohen Vogel schließen, sie ist doppelt so lang als der Femur, hat vorn über dem untern Gelenkkopf eine Knochenbrücke, wie bei Raben und Hühnern, welche aber dem Strauße fehlt. Amerikanische Schiffer wollen sogar am Neuseeländischen Strande einen 16' hohen Vogel auf und abschreiten gesehen haben!

Man wird hier lebhaft an die Fährten der Riesenvögel am Connecticut erinnert, Owen meint sogar, daß es die gleichen sein könnten, die ursprünglich in der Rothen Sandsteinformation Nordamerikas geschaffen endlich erst in unsern Tagen an jenem äußersten Ende der Erde vom Schauplatze abgetreten wären.

Reichen auch zu solchen kühnen Schlüssen die Beobachtungen lange nicht hin, so haben doch wenigstens die so räthselhaften Fährten ältester Zeit durch diese Knochen, welche zu Thieren von entsprechender Größe gehören, wesentlich an Glaubwürdigkeit gewonnen.

5. Wadtvögel. *Grallatores*.

Wadbeine mit verlängerten Laufknochen. Sie lieben sumpfige Gegenden oder den Strand des Meeres, wo sie in gemessenen Schritten umherlaufen. Die Vogelfährten dürften vorzugsweise Vögeln dieser Ordnung angehören. Dennoch finden sich auch von diesen nur wenig Knochen. Ein Femur aus dem Pariser Gyps zeigte große Ähnlichkeit mit dem Aegyptischen Ibis, Cuv. Rech. III. Tab. 73. Fig. 14. Die Schnepfe (*Scolopax*) scheint mit zu den verbreitetsten Vögeln zu gehören: Cuvier führt 2 Füße (tom. III. Tab. 72. Fig. 4. und 6) und einen Humerus (Tab. 73. Figur 9.) aus dem Pariser Gyps an; Karg (Denkschriften Tab. 2 Fig. 1) hat bereits aus dem Deninger Kalk einen großen Fuß abgebildet; Meyer erwähnt sie von Weissenau, Budland aus der Kirkdaler Höhle, Harlan will sogar einen Oberschenkel im Grünsande von New-Yersey gefunden haben (Bronn's Jahrbuch 1836 pag. 105). Den Storch (*Ciconia*) führt Meyer aus den jüngern Tertiärgebirgen von Wiesbaden auf. Schlotheim (Petr. pag. 26.) erwähnt eines 2" langen Laufbeins vom Wasserhuhn (*Fulica*) aus dem tertiären Braunkohlenlager in der Tanne bei Kaltennordheim.

6. Schwimmvögel. *Natatores*.

Schwimm- oder Rudersfüße mit kurzen Laufknochen. Suchen hauptsächlich im Wasser ihre Nahrung. Ente, Gans, Schwan werden im Diluvium aufgeführt, der Taucher (*Colymbus*) in der Kirkdaler Höhle, der Sägetaucher (*Mergus*) im jüngern Tertiärgebirge der Auvergne. Eine Species von Pelican, und eine von Seeraben (*Carbo*) soll schon im Pariser Gyps liegen (Cuv. Rech. III. Tab. 73 Fig. 12. u. 13.), sie liefern die größten dort gefundenen Knochen. Noch größer und älter würde jedoch das ausgestorbene Owen'sche Geschlecht *Cimoliornis diomedea* (Geol. Transact. 2ser. VI. Tab. 39 Fig. 2; Quarterly Journ. 1846 II. pag. 101.) aus dem Lower Chalk von Maidstone sein, das den auf der südlichen Hälfte wohnenden Albatrosen (*Diomedea*) näher stehen soll, als irgend einem lebenden Geschlechte. Nachdem Owen alle sogenannten Vogelknochen aus Kreide- und Wälderformation entweder für zweifelhaft erklärt, oder den Pterodactylen zugewiesen hat, bleibt nur ein einziges Stück, der Unterrand einer Tibia, dessen einfache Rolle für den Ansaß des Laufbeins keinen Zweifel übrig läßt, denn bei Sauriern und Säugethieren setzen sich hier wenigstens 2 Fußwurzelknochen an. Würde dieses einzige Merkzeichen fallen, so würden die ältesten Vogelknochen nur zur Tertiärzeit hinabreichen. Auf so schwachen Pfeilern ruht zum Theil das Gebäude geologischer That-sachen! Ja Bowerbank behauptet aus Mikroskopischen Gründen, daß auch diese Knochen zum Pterodactylus gehören!! (Quart. Journ. 1848 pag. 3.).

Dritte Klasse:

Amphibien. Amphibia.

Sie vermitteln die Fische mit den höhern Wirbelthieren, leben zwar hauptsächlich im Wasser, athmen aber durch weitzeilige Lungen Luft, daher öffnen sich bei allen die Choanen noch in die Mundhöhle. Nur bei jungen Batrachiern kommen Kiemen vor. Die Zähne sind einfach kegel-förmig, niemals mit 2 Wurzeln, eingeklebt oder mit dem Knochen verwachsen. Der Condylus des Hinterhaupts ist einfach, wenn auch etwas größer als bei Vögeln, nur die Batrachier bilden darin eine merkwürdige Ausnahme! Die Knochen des Schädels und Skelets zerfallen in viel mehr einzelne Theile als bei Säugethieren und Vögeln, wodurch sich die Klasse den Fischen nähert, auch sind sie viel schwerer mit dickern Wänden und engern Markröhren. Der Form nach bieten die Thiere die größte Mannigfaltigkeit, die lebenden lassen sich daher in folgende 4 scharfe Gruppen bringen:

- 1) Schildkröten, Chelonii, zahnlos und mit festem Schilde;
- 2) Eidechsen, Sauri, beschuppt;
- 3) Schlangen, Serpentes, fußlos;
- 4) Lurche, Batrachia, nackt.

Die Vorwelt liefert dazu noch zwei weitere, gegenwärtig nicht vertretene Gruppen:

- 5) Meersaurier, Enaliosauri, nackt mit Flossen, den Fischen und
- 6) Flugsaurier, Pterodactyli, mit Flughaut, den Vögeln sich annähernd.

Amphibien hat man bis jetzt in den ältesten Formationen noch nicht gefunden, sie mögen aber wohl schon da gewesen sein. Die ersten kennen wir aus der jüngern Steinkohlenformation, sie gelangen im Muschelkalk schon zu bedeutender Entwicklung, der Jura und die Kreide bieten noch heutigen Tages nicht gesehene Formen dar. Erst im Tertiärgebirge nähern sich die Erfunde bedeutend der heutigen Ordnung der Dinge.

Erste Ordnung.

Schildkröten. Chelonii. (Tab. 5.)

Der kleine Kopf bietet zwar durch seine Nähte und platten Knochen noch entfernte Aehnlichkeit mit Säugethieren, allein er besteht aus viel mehr Theilen. Das Hinterhauptsknochen zerfällt in 6 Stücke: das untere 5, den Basilartheil bildend, und das obere 8, hinten weit überragend, beide unpaarig; die seitlichen 10 und die äußern 9, beide paarig. Die Scheitelknochen 7 bilden auffallend große Platten. Das Keilbein zerfällt hauptsächlich auf der Unterseite in den Keilbeinkörper 6 und die sehr entwickelten breitflächigen Flügelknochen 25. Schwierig läßt sich das Schlafbein verfolgen. Es nimmt 4 Stücke an: den Paukenknochen 26, meist einen geschlossenen Ring um das Ohrloch bildend; unten mit einem Fortsatz zur

Articulation des Unterkiefers; den Schuppentheil 12 zum Jochbein gehend; den Zigenheil 23; und den sehr innerlich liegenden Felsentheil 27. Man benennt diese einzelne Theile gewöhnlich mit dem Namen Bein, also Schuppenbein, Paukenbein, Zigenbein, Felsenbein. Die Stirnbeine zerfallen ebenfalls jedes in 3 Stücke: die Hauptstirnbeine 1 vor den Scheitelbeinen in der Medianebene zusammenstoßend; hinten außen die Hinterstirnbeine 4; und vorn die ihrer Lage nach den Nasenbeinen gleichenden Vorderstirnbeine 2. Vom Siebbeine sieht man äußerlich nichts. Die Oberkiefer 18 sind kurz und ohne Zähne, ebenso die Zwischenkiefer 17. Die Gaumenbeine 22 haben zwischen sich das Vomer 16, zu dessen Seiten, also sehr weit vorn, die Choanen sich öffnen. Die Jochbeine 19 schließen unten die Augenringe. Thränenbeine und Nasenbeine fehlen! Die einzelnen Kopfknochen weichen zwar bei verschiedenen Schildkröten ziemlich bedeutend von einander ab, indessen kann man einen Kopf richtig deuten, so findet man sich auch leicht in den andern zurecht.

Der Unterkiefer besteht aus 6 verschiedenen Knochen, als da sind: a) Zahnbein (*dentaire Cuv.*) bildet den größten Theil an dem Vorderende, die Naht zwischen den Zahnbeinen beider Seiten verschwindet frühzeitig; b) Deckbein (*operculaire Cuv.*) folgt innen hinter dem Zahnbeine; c) Eckbein (*angulaire Cuv.*) hinten unten; d) Kronenbein (*surangulaire Cuv.*) entspricht bei Krokodilen dem Kronenfortsatz der Säugethiere; e) Schließbein (*complementaire Cuv.*) ein kleiner Knochen, immer hart hinter dem Hinterende des Zahnbeins; f) Gelenkbein (*articulaire Cuv.*) bildet hinten die Gelenkfläche mit dem Paukenbein.

Das Zungenbein wird schon complicirt, der Körper theilt sich öfter in mehrere Stücke, zu welchen dann 2 bis 3 Paare Hörner treten.

In der Wirbelsäule ist bloß der Hals und Schwanz beweglich, die übrigen Wirbel sammt den Rippen verwachsen auf das innigste mit dem knöchigen Rückenschilde, den man daher wohl mit Recht als metamorphisirte Rippen und Dornfortsätze ansieht. Die Körper der 7 Halswirbel sind vorn kugelig convex, hinten concav, nur der 4te ist biconvex, der 7te dagegen biconcav, wodurch der Hals sehr beweglich und zurückziehbar wird. Den 8ten sieht man als ersten Rückenwirbel an, er ist biconvex, steht schief und verwächst durch Synchondrose mit einer Tuberkel der ersten Medianplatte des Rückens.

An den Schildern muß man wesentlich das äußere Schildpatt, was aus Hornmasse besteht und sich nicht fossil erhält, von dem innern Knochenschilde unterscheiden, das sich allein erhalten hat. Beide Patt und Knochen bestehen aus einzelnen mit einander verwachsenen Stücken, allein ihre Nähte correspondiren nicht. Die Nähte des Schildpattes sind daher durch Furchen auf den Knochenplatten angedeutet, die man auch bei fossilen gut erkennt. Wir haben es also hauptsächlich mit den Knochenschildern zu thun. Am gewölbten Rückenschilde unterscheidet man stets dreierlei Knochenplatten: 1) Medianplatten, n w s liegen in der Medianlinie des Rückens, sind die kleinsten, und man kann sie als metamorphisirte Bogentheile ansehen. Man zählt 11 — 15. Die mittlern mit den Bogentheilen der Wirbel fest verwachsenen nennt

man auch Wirbelsplatten *w*; die vorderste Nackenplatte *n*; die hinterste Schwanzplatte *s*. 2) Rippenplatten *r* 8 Paare von länglicher Form, bilden den Haupttheil des Schildes, nehmen gegen die Wirbelsplatten eine unregelmäßige Stellung ein, und zeigen innen oben Rudimente von den Rippen. Unten haben sie einen zahnartigen Fortsatz. 3) Randplatten *k* 11 — 12 Paare, sieht man als metamorphosirte Rippenknorpel an. Sie bilden mit den Nacken- und Schwanzplatten einen rings geschlossenen Kranz am Unterende des Rückenschildes. An die 3te bis 7te wächst das Brustschild, eine flache Scheibe mit 4 Paar Knochenschildern *b*, zwischen den beiden vordern Paaren in der Medianlinie steht jedoch noch ein 9tes unpaariges aber kleines Schild, der Stellvertreter des Brustbeins anderer Thiere. Die Platten des Schildpattes sind zwar denen des Knochengerüsts ähnlich, aber an Zahl und Form durchaus nicht gleich, wie die Furchen der Oberfläche auch bei fossilen lehren. Der 9te Wirbel verwächst zuerst fest mit der zweiten Medianplatte (1sten Wirbelsplatte), seine Quersfortsätze setzen sich zugleich an die erste Rippenplatte, hier stößt das hakenförmige Schulterblatt mit seinem obern Ende an. Hakenförmig, weil das Acromium fest damit verwächst, und über die Gelenkfläche hervorsteht, dagegen bildet das spathelförmige Coracoideum (Hakenschlüsselbein) einen besondern Knochen. Das Becken besteht aus drei getrennten Knochen, die in der Gelenkfläche zusammenstoßen. Das Darmbein geht mit seinem obern Ende zum Kreuzbein, das aus einer Reihe kleiner wenig untereinander verwachsener Wirbel besteht, diese befestigen sich an die 8te Wirbel- und 8te Rippenplatte. Die Wirbelsplatten sind aber in dieser Gegend sehr klein, und vermehren sich daselbst bei manchen Geschlechtern.

Das Vorkommen der Schildkröten gehört immerhin zu den Seltenheiten: die ältesten kommen im Schiefer von Solnhofen und im Portlandfalle (Solothurn), also im obersten Weißen Jura vor. Am zahlreichsten findet man sie dagegen wohl erst in den Süßwasserbildungen der jüngsten Tertiärformation. Die schon pag. 38 erwähnten Schildkrötenführten aus dem bunten Sandstein von Dumfries (Buckland Geol. und Miner. Tab. 26) sind noch sehr problematisch. Nach ihrem Aufenthaltsort kann man die Schildkröten in ziemlich gute Abtheilungen bringen.

a) Landschildkröten. Testudineen.

Hochgewölbtes Schild mit völlig verknöchertem Panzer. Augenhöhlen und Schläfgruben sehr offen. Das obere Hinterhauptbein ragt hinten weit über den Condylus hinaus. Klumpfüße mit stumpfen Nägeln, Kopf und Füße retractil. Leben von Kräutern und Früchten in Wäldern und Feldern warmer Gegenden.

Testudo hat 11 Median-, 8 Rippen- und 11 Paare Randplatten. Die Rippenplatten abwechselnd breit und schmal. Das Schildpatt hat 6 Medianschilder, wovon das vordere sehr klein, 4 Paar Rippen- und 12 Paar Randschilder. *T. graeca* lebt gegenwärtig noch am Mittelmeer. Dieser sehr verwandt

Testudo antiqua, Bronn Act. Leop. XV. Tab. 63 und 64, aus dem Tertiären Gyps von Hohen Böwen bei Engen in Oberschwaben. Das

12te Paar der hornigen Randschilder zu einem verwachsen. Unter vielen andern erwähne ich nur der

Colossochelys atlas Cautl. und Falc., aus den Sivalik-Bügeln in Ostindien, entschieden eine Landschildkröte. Das Schild $12\frac{1}{4}$ ' engl. lang, 8' breit und 6' hoch. Die Krallenglieder deuten auf einen Fuß von der Größe des Rhinoceros. Legt man den Maßstab der Test. indica zu Grunde, so wurde das Thier 18' lang! Nach Indischer Mythologie soll eine Riesenschildkröte die Welt getragen haben, deutet die Mythe etwa auf eine Coexistenz des Menschen mit diesem Thiere hin?

b) Flußschildkröten. *Emydon*.

Die Schädel flach, die Augen stehen weit nach vorn, weil das Scheitelbein sich sehr stark entwickelt. Die Schildplatten schwächer als bei Testudo. Die Füße haben Schwimmhäute und lange Krallen. Bei manchen sind Brust- und Rückenschild noch durch Knochennaht verbunden, bei den meisten aber nur durch Knorpel. Leider ist aber der Rand selten der Beobachtung zugänglich. Die Rippenplatten haben parallele Längskanten, unten geht ihre Ossification am langsamsten von Statten, daher sind die Jungen über den Randplatten, wie die Seeschildkröten, durchbrochen, nur ein mittlerer schmaler Fortsatz (Rippenfortsatz) hängt mit den Randplatten zusammen. Uebrigens ist die Verwandtschaft zwischen Testudo und Emys so groß, daß man zumal in Bruchstücken leicht sich irren kann.

Emys europaea in deutschen Gewässern verbreitet. Beide Schilddecken durch Knorpel mit einander verbunden. Höchst verwandte Species kommen in unsern Torfmooren vor: so bei Dürheim *E. turfa* v. Mey. Die Rippenplatten sind zwar keilsförmig, doch ist darauf kein so großes Gewicht zu legen. Auch in Schwedischen Torfen wird eine von der lebenden *E. lutaria* nicht wesentlich verschiedene Schildkröte erwähnt, obgleich gegenwärtig jenseits der Ost- und Nordsee keine Schildkröten mehr leben.

Bei Ulm in den Süßwasserfalten des Derlinger Thales fanden sich neuerlich beim Bau der Eisenbahn zahlreiche Emydenreste, Tab. 5 Fig. 6, mehrere Rippen sind vollkommen parallelsseitig. Das Brustschild hat bei einzelnen in der Mitte ein Loch, und die unpaarige Platte ist gerundet rhombenförmig. Es mögen hier zwar mehrere Species begraben liegen, doch zeigt die ganze Art der Lagerung, daß wir es mit einer Süßwasserbildung zu thun haben.

Palaeochelys bussinensis Tab. 5. Fig. 5. v. Mey. Jahreshefte 1847 pag. 167 aus dem Süßwasserfalk am Berge Bussen bei Riedlingen an der Donau, 10" lang, $7\frac{1}{2}$ " breit. Die dritte Rippenplatte r. 3 liegt, wie die 2te und 4te bei Testudo, nur einer und zwar der 3ten Wirbelsplatte w. 3 an; die 4te Rippenplatte dagegen, wie die 3te und 5te bei Testudo, dreien: nämlich der 3ten bis 5ten Wirbelsplatte. Bei Testudo alterniren die Schilder so, daß die einer Wirbelsplatte anliegenden Rippenplatten die Gränzfurchen der Schilder auf der Oberfläche zeigen, bei *Palaeochelys* haben hingegen diese Rippen keine solche Furche. Uebrigens muß man beim Gebrauch dieser Meyerschen Regel doch wohl

Vorsicht anwenden. Unsere Figur ist möglichst getreu nach dem Originalen, im Besitze des Hrn. Dr. Schmidt in Rezingen, gefertigt.

Emys Parisiensis führt Cuvier bereits aus der Pariser Gypsformation an, und zwar Bruchstücke von Schildern und mehreren Knochen.

Schon Burtin spricht in seiner Oryctogr. de Bruxelles von Schildkröten aus dem ältern Tertiärgebirge von Melsbroë bei Brüssel, von denen Cuvier (Rech. V. 2. Tab. 15. Fig. 16) einen vollständigen Schildpanzer abbildet: sie sind außen rauh punktirt, die Wirbelsplatten sehr schmal, ja das 7te Rippenpaar stößt oben auf der Hinterseite bereits zusammen, und das 8te Paar hat gar keine Wirbelsplatte zwischen sich. Gerade so finden wir es bei der lebenden *E. expansa*. Dasselbe wiederholt sich bei Formen aus dem Londonthon von Scheppv Cuv. l. c. Tab. 15. Fig. 12.

Emys Menkei Röm. Dolithg. Tab. 16. Fig. 11. Ein undeutlicher Abdruck aus der Wälderformation von Oberkirchen zeigt wenigstens das Vorkommen von Schildkröten in Deutschland. Owen führt aus der gleichen Formation eine *Platemys Mantelli* von Suffer an.

Die Emyden aus dem Portlandfalle von Solothurn waren lange Zeit die berühmtesten, und gehören noch heute zu den merkwürdigsten und ältesten ihrer Art. Es kommen 2' lange Exemplare vor, und die kräftigen Knochenschilder erreichen eine Dicke von mehr als $\frac{1}{2}$ ". Die meisten stellte Cuvier in das Geschlecht *Emys*, woraus Gray eine *E. Hugii* und *trionichoides* gemacht hat. Genau genommen weichen sie freilich vom Geschlecht *Emys* ab, wie es bei so alten Formationen schon von vorn herein nicht anders erwartet werden kann.

Die Solnhoser und Kehlheimer Schiefer haben mehrere Exemplare geliefert, an denen die Wirbelsplatten sehr stark verkümmern, denn sie fehlen entweder ganz, oder berühren sich doch vorn und hinten nicht, so daß die Rippenplatten beider Seiten zum größten Theil in der Medianlinie aneinander treten. Zwischen den Rippen- und Randplatten sind sie durchbrochen. Das schönste Stück stammt von Kehlheim an der Donau, und ist von H. v. Meyer *Idiochelys Wagneri*, Münster Beiträge III. Tab. 8. Fig. 1., genannt, ein anderes *I. Fitzingeri*, Münster Beiträge I. Tab. 7. Fig. 1. eben daher scheint nicht wesentlich verschieden zu sein. Die Schildpanzer sind gegen 5 Zoll breit. Der große Schwanz erinnert an Landschildkröten. Eine größere 8 Zoll breite aber schlechter erhaltene von Solnhosen nennt Münster, Beiträge I. pag. 75., *Eurysternum Wagleri*, es sind davon Köpfe und andere Knochenstücke gefunden, aber noch nicht bekannt gemacht.

Chelydra hat Schweigger eine Nord-Amerikanische Abänderung genannt, deren kleines kreuzförmiges Brustschild nur die Mitte des Bauches bedeckt. Merkwürdiger Weise kommt diese in den Deninger Kalken vor, worin so vieles an Nordamerikanische Flora und Fauna erinnert. Schon Karg kennt sie als *Testudo orbicularis*, Bell Geol. Transact. 2ser. IV. Tab. 24. hat sie als *Chelydra Murchisoni* abgebildet, ihr Schwanz zählt 30 Wirbel, sie steht der *Chel. serpentina* in Nordamerika bedeutend nahe.

c) Seeschildkröten. *Cheloniden*.

Bei weitem die riesenhaftesten Formen unter den lebenden. Scheitelbein, Hinterstirnbein, Jochbein und Schuppenbein dehnen sich so plattig aus, daß die ganze Schlafgegend des Kopfes bedeckt ist. Sehr ungleiche Zehen mit einer Haut zum Rudern überzogen. Das untere Ende der Rippen verknöchert unvollkommen, daher sind oberhalb der Randplatten immer Durchbrüche vorhanden. Auch das Brustschild hat viele Knorpelstellen, und namentlich sind hier die beiden mittlern Plattenpaare außen und innen hirschhornartig gezackt. 13 Medianplatten und 12 Paar Randplatten. Kopf und Füße nicht zurückziehbar. Leben im Meere von Meerespflanzen, und kommen nur ans Land, wenn sie ihre Eier legen wollen. Ihre Reste sind daher nur in entschiedenen Meeresformationen zu erwarten.

Cuvier (Recherch. V. 2. pag. 525) spricht von einem 11" langen Radius einer *Chelonia* aus dem Muschelfalk von Luneville, wornach er das Schild auf 8' Länge berechnet. Ferner von einem 3½" langen Schambeine. Allein Schilder sind noch nicht gefunden, und bei der allgemeinen Ähnlichkeit einzelner solcher Knochen mit denen von Sauriern darf man wohl mit Recht an dem Vorkommen von Schildkröten in dieser alten Formation zweifeln. Der älteste Chelonier würde dann Owen's *Chelonia planiceps* aus dem Portlandfalle Englands sein, ein Schädelstück. Cuvier (Oss. foss. V. 2. Tab. 15. Fig. 11) hat auch schon aus dem Portlandfalle von Solothurn eine mittlere Platte vom Brustschilde abgebildet. Eine solche, nur entschiedener noch mit *Chelonia* stimmend, habe ich aus den Dolithen von Schnaitheim Tab. 5. Fig. 3. abgebildet, die ohne Zweifel noch unter dem Portland im Coralrag liegen.

In Lower Chalk (Kreide) von Burham (Kent) fand sich ein 6" langes und 3½" breites Schild, dessen Brustbein den Cheloniern gleicht, daher nennt es Owen Ch. Benstedii. Es scheint ein junges Thier zu sein, das übrigens mit Emyden noch Verwandtschaften darbieten soll.

Chelonia Hoffmanni aus der obersten Kreide von Mastricht, der Schild wird 4' lang und 3' breit. Schon Faujas hat sie abgebildet, jedoch die gezackten Knochenplatten des Brustbeines hielt er für Elent-Geweibe. Cuvier deckte den Irrthum auf.

Chelonia Knorrii Gray aus den Schiefen von Glarus. Knorr hatte sie zuerst abgebildet, und Cuvier sie aus Andrea's Briefen aus der Schweiz copirt. Sie ist nur etwa ½ Fuß lang, und galt früher allgemein für *Emys Europaea*, mit der ihr Umriss große Ähnlichkeit hat. Allein die langen ungleichen obgleich undeutlichen Zehen scheinen für eine kleine Meerschildkröte zu sprechen.

Der Lonthon von Shypp birgt mehrere Chelonier. Owen (A history of British fossil Reptil. 1849) nennt im Englischen Lonthon allein 11 ausgestorbene Species, während lebend auf der ganzen Erde nur 5 bekannt sind. Indes werden die Formen nicht besonders groß, selten gegen 2' lang. Selbst im obern Meeresande von Montpellier kommen noch vor.

d) *Trionychiden*.

Sie leben in Flüssen warmer Gegenden, gegenwärtig in Europa keine mehr, haben freie Zehen mit Schwimmhaut und 3 Nägeln, daher ihr Name. Die Verknöcherung ihrer Knochenplatten geht unvollkommen von Statten, namentlich am Brustbein, das man daher auch wegen seiner Zähnung mit Chelonien verwechseln kann. Merkwürdiger Weise fehlen ihnen die Hornschilde (folglich auch die Furchen auf den Knochenplatten), statt dessen haben wir eine Haut, die das Ganze überzieht. Zur Befestigung und Ernährung dieser Haut sind die Knochenplatten mit Vertiefungen (Sculpturen) versehen (Tab. 5. Fig. 7.), was eine Verwechselung mit Schildern anderer Amphibien und Fische mehr ermöglicht, als das bei den übrigen Schildkröten der Fall war.

Daher spricht Rütorga von mehreren solcher Trionyxplatten aus dem rothen Sandsteine Dorpat's (soll nach Murchison *Devonisch* sein), die aber wohl entschieden Schilder anderer Thiere, Agassiz meint Fische, sind, wenn man sie auch noch nicht alle sicher deuten kann. Die Trionyxschilde aus dem Muschelkalk von Luneville (Bronn's Jahrbuch 1836 pag. 726) gehören zur Familie der Mastodonsaurier, und andern (Bronn's Jahrbuch 1843 pag. 587). Ebenso muß man die Deutung des Femur's anzweifeln, welchen Owen aus dem Lias von Lint'sfield als Trionyx bestimmt hat. Ziehen wir alles Unsichere ab, so treten die wahren Trionyxarten zuerst im Tertiärgebirge auf. Cuvier (Recherch. III. Tab. 76. Fig. 2) hat zuerst eine Rippe aus dem Tertiärkalk von Paris nachgewiesen (Tr. Parisiensis), sie hat zahlreiche Gruben auf der Oberfläche, ist länglich gestreckt mit parallelen Kanten, unten steht der Rippenfortsatz zahnartig hervor, und auf der Oberfläche mangelt die Furche. Zur Zeit der Palaeotherien lebten also bei Paris Schildkröten der südlichen Zone, deren Typus gegenwärtig erst im Nil auftritt (Tr. Aegyptiacus). Aus dem Londonthon von England zählt Owen allein 8 Species auf. Im Tertiärkalk von Aix in der Provence sind wiederholt ganze Schildpanzer gefunden worden. Auch aus dem jüngern Tertiärthon von Mainz führt sie H. v. Meyer noch an, macht aber ein besonderes Geschlecht *Aspidonecles* daraus, der Brustpanzer soll schmaler sein, als bei lebenden. Daß sie jedoch noch in dem Diluvialkalktuff von Burgtonna vorkommen ist nicht wahrscheinlich, auch hat Schlotheim (Petref. pag. 35.) dieses nicht behauptet.

Zweite Ordnung.

Eidechsen. Sauri.

Sie sind mit Schildern oder Schuppen bedeckt, haben einen lang gestreckten Körper, an dem der Schwanz bereits einen sehr wichtigen Theil bildet. Ihr Knochenbau zeigt sich bei den verschiedenen Gruppen so mannigfaltig, daß man mehrere Unterordnungen machen muß, in welche sich die fossilen nicht immer gut einordnen lassen. Die Lebenden theilt man in

a) Crocodiliner, Panzerechsen.

b) Lacerten, Schuppenechsen.

Die Ringelechsen mit schlangenförmigem Körper finden sich in der Vorwelt nicht vertreten. Dagegen stellt sich eine Gruppe von riesigen Landsauriern ein, die Owen *Dinosaurier* nennt, und welche eine gewisse Mitte zwischen Crocodilinen und Lacerten halten.

Die Saurier sind viel tiefer als die Schildkröten beobachtet, sie treten bereits im Kupferschiefer der Mansfelder Zechsteinformation auf, und zeigen sich dann höher hinauf in stets neuen Formen, welche mit Recht den Beobachter in Staunen versetzen. Hier schon zeigen sich die großen Veränderungen, welche die thierische Schöpfung im Laufe der Weltperioden erlitten hat, in ihrer ganzen Größe.

a) Crocodiliner. Panzerechsen.

Sie sind mit verknöcherten Schildern gepanzert, stehen unter den Amphibien den Säugethieren am nächsten, haben konische einwurzelig eingefeilte Zähne, die nur in den Kieferknochen und zwar in besondern Alveolen stehen. Die Zweiseitigkeit ist nicht sehr stark. Ihre Zahl vermehrt sich mit dem Alter nicht, alle werden öfter durch Ersatzzähne abgestoßen: diese fressen den innern Wurzelrand des Zahnes an, heben sich, zersprengen den alten, welcher dann wegfällt. Daher sind die Zähne stets frisch und nicht abgekaut, untereinander ungleich, einzelne viel größer. Das erschwert namentlich das Zählen bei fossilen. Das Mikrokodil hat $\frac{1}{2} \frac{1}{2} = 68$, das westindische *Cr. acutus* $\frac{1}{2} \frac{1}{2} = 66$, der Alligator *lucius* $\frac{2}{3} \frac{2}{3} = 76$, der Gavial des Ganges $\frac{1}{2} \frac{1}{2} = 118$. Bei fossilen steigt diese Zahl noch bedeutend, auf 180, weil ihr Schnabel länger war. Doch ist auf einige mehr oder weniger kein Gewicht zu legen.

Alligator, Crocodil und Gavial

sind die drei lebenden Haupttypen, die aber Cuvier geschlechtlich nicht von einander trennt, sondern alle unter *Crocodylus* begreift.

Alligator in den warmen Strömen Amerika's hat die breiteste Schnauze, an den 4zehigen Hinterfüßen halbe Schwimmhäute, und der 4te Zahn des Unterkiefers wird von einer Grube des Oberkiefers aufgenommen.

Crocodil hauptsächlich in Afrika (hat jedoch auch in Indien und Amerika seine Vertreter), mit spitzerer Schnauze, die 4zehigen Hinterfüße haben ganze Schwimmhäute, und der 4te Zahn ruht nur in einer Ausbuchtung des Oberkiefers.

Gavial im Ganges, die Schnauze zu einem cylindrischen Schnabel verlängert.

Die breitschnauzigen hauptsächlich von warmblütigen Thieren lebenden Crocodile treten zuerst im Tertiärgebirge auf, dagegen lebten die schmalschnauzigen von Fischen sich nährenden Gaviale schon zur Zeit der Posidonienschiefer des obern Lias, und hatten ihre wichtigste Entwicklungsperiode in der Juraperiode. Die jurassischen Gaviale hat Geof-

froy St. Hilaire zuerst gegen die Ansicht Cuvier's unter dem besondern Geschlechtsnamen

Teleosaurus Geoffr. (τέλεος vollkommen)

von den lebenden getrennt, weil er sie für vollkommener ausgebildet hielt, obgleich das Gegentheil stattfindet. Denn wenn bei lebenden die Wirbelsäule nur vorn concav, hinten dagegen convex sind, so haben wir hier auf beiden Seiten Concavität. Diese *Biconcavität* erinnert lebhaft an Meeresaurier- und Fischwirbel, d. h. die Gelenkung der Wirbelsäule war unvollkommener, als bei Krokodilen, offenbar wohl nur darum, weil die Thiere (wegen Mangel an Festland?) noch mehr auf das Wasserleben angewiesen waren, als heute. Auch die Gaviale der Postdonienschiefer gehören dahin. Der Schädel Tab. 6. Fig. 15. (Fig. 13. ist ein Crocodil) besteht wie bei Schildkröten aus einer größern Zahl von Knochenstücken, als das bei Säugethieren der Fall war. Beginnen wir beim Hinterhauptsbein, so zerfällt dasselbe in 4 Stücke: das untere 5, den Basilartheil bildend, hinten mit dem einfachen kugelförmigen Gelenkkopf in der Mitte; das obere 8, wie ersteres ein unpaariger kleiner aber dicker Knochen, der hinten am Abfall des Schädels über dem Hinterhauptsloche steht; die seitlichen 10, innen hohl, weil sie zur Höhle des Ohres beitragen. Das Scheitelbein 7 zwischen den Schläfgruben, ist schon beim Gavialfötus unpaarig, es ist sehr schmal und hat oben noch einen besondern schmalen nach der Seite senkrecht abfallenden Streif mit deutlichen Sculpturen. Der Keilbeinkörper 6 schließt von unten die Hirnhöhle, liegt also unmittelbar in der Fortsetzung des untern Hinterhauptsbeins 5. Allein in dieser Gegend schwillt die Knochenmasse außerordentlich dick auf, und gerade in der Medianlinie der Anschwellung findet sich eine tiefe Grube c Tab. 6. Fig. 17., die man versucht ist für die Choanen (hintern Naselöcher) zu halten. Da die Grube sich jedoch im compacten Knochenkörper findet, und sich auch nicht nach vorn verfolgen läßt, so muß man sie vielleicht als den Ausgang ansehen, in welchem sich die Eustachischen Röhren beider Seiten vereinigt haben. Vor der Knochenanschwellung liegen die zu breiten Knochenblättern entwickelten Flügelbeine 25, die sich in der Medianlinie vereinigen, und zwischen welchen bei lebenden die Choanen c liegen. Bei lebenden stehen die Flügelbeine tief unter dem Keilbeinkörper, so daß man zwischen beiden quer durchsehen kann. Bei fossilen ist durch mechanische Verdrückung beides so hart aufeinander gepreßt, daß die Sicherheit der Beobachtung sehr leidet, doch scheint die Bildung auch bei den fossilen nicht wesentlich anders zu sein, namentlich springen sie auch hinten mit derselben verdickten Ecke hinaus, wie beim Gangesgavial. Das Heraustreten der Choanen zwischen den Flügelbeinen bildet ein wesentliches Kennzeichen der lebenden Krokodile. Von oben kann man die Flügelbeine durch die Schläfgruben beobachten, sie sind vorn halbmondförmig ausgeschnitten. Außen daran legen sich die Querbeine 24, (ossa transversa) vorn zum Oberkiefer und hinten zum Jochbein gehend, hinten außen ist der Rand hoch aufgestülpt, was man in der Schläfgrube gut sieht, auch läßt sich ihr Verlauf an der Außenseite in der Augenhöhle verfolgen. Diese

Knochen kann man nicht recht deuten. Das Schlafbein macht große Schwierigkeiten: am leichtesten findet man das Paukenbein 26 (Quadratbein), welches hinten die äußersten Ecken des Schädels bildet und mit einer s-förmigen doppelten Gelenkfläche endigt; oben darauf in der hintern äußern Ecke der Schläfgruben liegt das Zitzenbein 23, auf der Oberfläche mit Sculpturen, zwischen beiden liegt der Eingang zum Ohr; innen im Ohr liegt das Felsenbein, außen nur selten sichtbar; das Schuppenbein 12 liegt unter dem Zitzenbein zwischen Quadrat- und Jochbein. Die Stirnbeine zerfallen in drei: das Hauptstirnbein 1 zwischen den Augenhöhlen in der Mitte ungetrennt, mit den deutlichsten Sculpturen; die Hinterstirnbeine 4 trennen die Augenhöhlen von den Schläfgruben; die Vorderstirnbeine 2 sind sehr klein und liegen zwischen Augenhöhle und Nasenbein. Die Hirnhöhle wird vom Siebbein an der Stelle geschlossen, wo vorn die Schläfgruben endigen. Die Oberkiefer 18 sind außerordentlich lang, und bilden den Haupttheil des Schnabels, mit eingefeilten gestreiften Zähnen. Die Zwischenkiefer 17 sind hinten eingeschnürt, vorn löffelförmig erweitert, und enthalten die vordern Naselöcher. Die Nasenbeine 3 reichen nicht zum Naseloch heran. Die Thränenbeine 2' am vordern Augenrande nicht groß. Die Jochbeine 19 hinten, wo sie am Schuppenbeine beginnen, auffallend dünn, sie waren hier weit vom darüber liegenden Zitzen- und Hinterstirnbeine getrennt, allein durch den erlittenen Druck sind sie hart daran angepreßt, und treten am Außenrande derselben auf; vorn unter den Augenhöhlen werden sie breit und verschmelzen mit dem vordern äußern Rande des Hinterstirnbeins, und endigen am Thränenbeine und Oberkiefer. Die Gaumenbeine 22 verbinden die Flügelbeine mit dem Oberkiefer, allein sie lassen sich bei fossilen äußerst schwierig beobachten. Cuvier glaubte, daß beim fossilen Gavial von Caen die Choanen sich zwischen Gaumenbein, Oberkiefer, Flügel- und Querbein in großen Löchern öffneten, diese Löcher sind nun zwar vorhanden, allein es sind die Gaumenlöcher, welche auch bei lebenden Gavialen sich finden. Den direkten Beweis, daß es die Choanen sind, kann man nicht finden, wenn sie es wirklich wären, so würden sie eine ähnliche Lage wie bei Säugethieren haben, darauf soll sich auch ihr Name Teleosaurus beziehen.

Von den 6 Knochen des Unterkiefers ist das Zahnbein sämtliche Zähne enthaltend das größte; das Deckbein im hintern Winkel der Symphyse der Zahnbeine findet man leicht; ebenso das hinten weit überragende Gelenkbein mit der Articulationsfläche; schwerer das Kronenbein, Eckbein und Schließbein.

Die Wirbel bestehen aus mehreren durch Nähte untereinander verbundenen Stücken, namentlich löst sich der Bogentheil (Neurapophyse) vom Wirbellokörper. Der kurze Atlas besteht aus 6 Stücken, vier davon umgeben das Rückenmarkslöch, und jederseits steht noch eine einköpfige spießige Halsrippe (Quersfortsatz). Der lange Epistropheus hat 5 Stücke: Körper, Bogentheil, jederseits eine spießige 2köpfige Halsrippe, außerdem bildet vorn der Zahnfortsatz noch ein 5tes Stück. Die 5 übrigen Halswirbel haben artförmige Halsrippen, jede mit 2 Gelenkköpfen. Der 8te Wirbel hat wieder eine spießige 2köpfige Rippe. Am 11ten Wirbel sind

noch zwei starke Querfortsätze für eine zweiköpfige Rippe, am 12ten und 13ten ist zwar nur ein Querfortsatz, aber mit 2 Gelenkflächen für die Rippe. Als Norm kann man

7 Hals-, 15 Rücken- und 2 Lendenwirbel annehmen. Folglich auch 15 Rippen, jede aus 3 Stücken bestehend. Untere Dornfortsätze, wie bei lebenden, sind an den Wirbelkörpern nicht vorhanden. Das Heiligenbein Tab. 6. Fig. 20. besteht, wie bei allen lebenden Sauriern, aus 2 Wirbeln (25te und 26te), die dicken cylindrischen Querfortsätze treten hier an den Wirbelkörper, um dem Becken einen festen Ansaß liefern zu können. Der erste Schwanzwirbel (27te) hat unten noch keinen Sparrenknochen, und sein Körper ist wahrscheinlich wie bei lebenden vorn und hinten conver, um eine freiere Bewegung zu gestatten. Erst der 2te Schwanzwirbel (28te) hat unten einen gabelförmigen Sparrenknochen mit einem mittleren Dornfortsatz. Diese Sparren articuliren mit zwei rauhen Stellen an der Hinterseite der Wirbelkörper. In der Gabel haben die Blutgefäße eine geschützte Lage (daher Haemapophyse). Nach hinten werden die Sparrenknochen unten beilsförmig. Die ersten Schwanzwirbel sehen den Lendenwirbeln noch sehr ähnlich, sie werden aber nach hinten immer schwächer, doch verliert der Wirbelkörper nicht viel an Länge. Auf den Schwanz mögen etwa 36—40 Wirbel kommen.

Dünne Bauchrippen, frei im Fleische liegend, sind vorhanden, das Brustbein ist ein einfacher stabförmiger Knochen, nur in der Mitte ein wenig kreuzförmig verdickt.

Das Schulterblatt besteht aus zwei unter sich ähnlichen glatten Knochen: das eigentliche Schulterblatt und das *Coracoideum* (Hakenschlüsselbein), welches letzteres an seinem obern Ende von einem runden Loch durchbohrt ist. Die vordern Extremitäten sind viel kleiner als die hintern. Der Oberarm ein länglich runder Röhrenknochen, der *Radius* ist dünner und kürzer, als die *Ulna*, an der man kein *Olecranon* mehr unterscheiden kann. 4 Handwurzelknochen. Von den 5 Fingern hat der Daumen auf der Radialseite 2 Phalangen, der Zeigefinger 3, Mittelfinger 4, der 4te und 5te haben 3 Phalangen, aber keinen Nagel.

Das Becken besteht aus 3 Stücken: *Darmbein* breit und kurz mit aufgeworfenem Rande, setzt sich an die 2 Querfortsätze des Heiligenbeins; *Sitzbein* unten hinten, gleicht sehr dem *Coracoideum*; *Schambein* unten vorn ist spathelförmig. Das *Femur* stärker gebogen und länger als der Oberarm; die *Tibia* sieht der der Säugethiere noch am ähnlichsten, an der *Fibula* der untere Kopf dicker als der obere. 5 Fußwurzelknochen, davon der *Calcaneus* auf der Fibulaseite gut erkennbar, der *Astragulus* unter der *Tibia* viel weniger. 4 Zehen mit 2, 3 und 4 Phalangen; der 4te wieder 4 aber kein Nagelglied dabei (also ganz wie bei lebenden).

Deister kann man längs des Halses noch deutliche *Anorpelringe* Tab. 6. Fig. 12. wahrnehmen, welche der Gurgel angehören, sie werden ein wenig enger, je weiter sie am Halse hinabliegen. Auch deutliche Anzeichen vom Magen finden sich, mit kleinen Quarzgeschieben, die sie verschluckt haben.

Die Haut war mit starken 4eckigen Schilbern Tab. 6. Fig. 5. bepanzert, die in regelmäßigen Längsreihen lagen, und auf der Oberfläche grubenförmige Sculpturen zeigten, wie wenn Kinder ihre Finger in Thon drückten. Die großen Schilber des Rückens haben vorn und oben eine sculpturfreie Fläche, die dachziegelförmig bedeckt wurde. Manche zeigen eine keilförmige Erhöhung, und diese setzt sich dann vorn in einem Zahn fort, wie bei Fischschuppen. Ich habe nie mehr als 4 Längsreihen gesehen, zwei auf jeder Seite der Medianlinie, so daß also nur ein breiter Streifen des Rückens bepanzert war.

α) Teleosauren des obern Lias.

Zuerst wurden diese Thiere wohl aus dem Posidonienschiefer von Ohmden bei Boll bekannt, nach einem Stücke des Dresdener Cabinets, das bereits 1755 erwähnt wird. Cuvier nannte es das Crocodil von Boll, als *Crocodylus Bollensis* hat es auch Jäger (Fossile Rept. Würt. 1828 Tab. 3.) abgebildet. Später machte G. v. Meyer (Acta Leop. XV. 2. pag. 196.) ein neues Geschlecht *Macrospondylus* (Langwirbel) daraus. In England haben Wollmer und Chapman 1758 (Philos. Transact. 1758) ein Stück aus dem Alaunschiefer von Whitby abgebildet, woraus Faujas einen Physeter, Camper einen Wallfisch machte. Das Exemplar wurde von Capitain Chapman der Royal Society in London geschenkt, wo es von König den Namen *Teleosaurus Chapmani* erhielt. Buckland (Geol. and Miner. Tab. 25.) hat diesen Namen für ein prachtvolles Exemplar von 18' Länge beibehalten, das in der Nähe von Whitby gefunden, und im Museum dieser Stadt aufgestellt ist. Auch in Franken bei Alttorf und Neumarkt sind in den Posidonienschiefern, namentlich in den Stinksteinen von Berg, seit alten Zeiten Gavialreste gefunden. Bürgermeister Bauer in Alttorf fand sie zuerst, und 1776 bildete bereits Walch im Naturforscher einen Rüssel als Gavial ab. Das Stück scheint durch Merck nach Darmstadt gekommen zu sein, und hier sehen wir es unter dem barbarischen Namen *Mystriosaurus Laurillardii* Kaup (Bronn's Jahrbuch 1834 pag. 539.) wieder auftauchen: ein Franzose trägt die Ehre von dem, was unsere Väter entdeckten, wo Entdeckungen der Art noch mehr sagen wollten als heutiges Tages. Bronn und Kaup (Abhandl. über Gavialartige Rept. 1842) haben endlich noch einen *Pelagosaurus* (Meersaurier) abgetrennt. Allein *Macrospondylus*, *Teleosaurus*, *Mystriosaurus* und *Pelagosaurus* bilden im Lias ein einziges Geschlecht, das man nicht wesentlich von den Gavialen unterscheiden kann.

Die Species lassen sich schwer bestimmen, am besten unterscheidet man sie nach ihrer Größe: diese findet sich, wenn man die mittlere Länge der Rückenwirbel etwa mit 80 oder die Länge des Schädels mit 6 multipliziert. Wesentlich scheinen übrigens die einzelnen Species, trotz ihrer verschiedenen Größe nicht von einander verschieden zu sein: der Raum zwischen den Augenhöhlen ist gewöhnlich etwas breiter als der zwischen den Schläfgruben: die Nasenlöcher liegen in der äußersten Spitze nach oben gekehrt: die Schnauzenspitze schnürt sich ein wenig lösförmig ein. Außer der Biconcavität der Wirbel scheint kein schlagendes Merkmal vorhanden zu sein, wodurch sie sich von lebenden unterscheiden.

1) *Teleosaurus Chapmanni* König, 18—20' lang, die riesigste Form. Wir besitzen ein Mittelstück aus dem Stinkstein des obern Lias von 10½ Fuß, daran mißt der halbe Schädel 20", gäbe also 3½' für den ganzen, was auf ein Thier von 20' Länge schließen läßt. Nach der Wirbellänge berechnet kommt 18'. Die Schläfgruben sind ½' lang, der Femur 16", der längste Mittelfußknochen reichlich 6½", der längste Rückenwirbel 3". Beim englischen Exemplar erreicht der Schwanz die Länge des übrigen Körpers, Owen zählt dort 178 Zähne in dem Kiefer, $\frac{4}{3} + \frac{4}{3} = 178$, da im Oberkieferaste immer einer mehr stehen soll, als im Unterkieferaste. Uebrigens ist das Zählen der Zähne außerordentlichen Schwierigkeiten unterworfen, gewährt also wenig spezifische Sicherheit. Unser Exemplar ist auf beiden Seiten herausgearbeitet, man erkennt daran 7 Hals-, 15 Rücken- und 2 Lendenwirbel mit größter Bestimmtheit, ebenso 15 Rippen. Die lebenden haben zwar mehr Lendenwirbel, allein hierauf ist wohl nur bedingtes Gewicht zu legen, da Owen beim Englischen 7 Hals-, 16 Rücken- und 3 Lendenwirbel angibt. Die Knorpelringe der Luftröhre haben am fünften Wirbel 16" Durchmesser, am neunten nur noch 10". Sehr bemerkenswerth an diesem Thiere ist der Inhalt des Magens: derselbe besteht aus einer schwarzen Masse, die ohne Zweifel von den Dintenbeuteln der Poligineen herrührt, welche sie fraßen; darin liegen Holzstücke und kleine haselnußgroße Geschiebe von Milchquarz, welche vom Thiere verschluckt wurden. Solche Quarzgeschiebe findet man sonst in den Posidonienschiefern nicht, sie mußten also in entferntern Gegenden aufgesucht werden.

2) *Teleosaurus Bollenis* Cuv., im Mittel 12' lang, ist in den Posidonienschiefern wohl der gewöhnlichste. Ganze Exemplare finden sich aber nicht häufig, meist liegen sie zerrissen im Schiefer. Der Schädel 2' lang und hinten 8½" breit. Ein sehr vollständiges Exemplar hat Andr. Wagner (Abhandl. der Münch. Akad. 1850. Tab. 15 u. 16.) *Mystriosaurus Münsteri* genannt. Andere tragen den Namen *Mandelslohi*, *Senckenbergianus* etc. In den Schiefern haben die Knochen immer mehr durch den Druck gelitten, als in den Kalksteinen, daher sind sie hier viel magerer, die Wirbelkörper in ihrer Mitte wie zusammengeschrumpft. In den Maßen der Extremitäten kommen eine Reihe von Unterschieden vor, aber keiner läßt sich feststellen. So gibt Wagner bei seinem Exemplare an: Oberschenkel 8" 11"', Tibia 5" 5"', während dieselben bei einem der unsrigen mit ganz gleich großem Schädel 9" 11"' und 6" 5"' betragen. Was die Größe des ganzen Körpers betrifft, so finden wir zwischen 8—15' alle nur denkbaren Zwischenmaße. Bronn gibt seinem *Mandelslohi* 15', das ist für Schiefergaviale außerordentlich, die meisten großen sind 11—13'. Das Dresdener Exemplar dürfte etwa 8' sein. Ich habe einen ähnlichen von Ohmden erworben, dessen Schädel mit 1' 5" in der Länge und 15½" in der Breite, 8½' Gesamtlänge gäbe; der Oberschenkel hat 7" 1"', das ist verhältnißmäßig viel. Die Zähne sind bei kleinen schlanker als bei großen, auch minder zahlreich, doch bleibt der Totaleindruck derselbe. Da man die Zähne in den Schiefern häufig vereinzelt findet, so fällt ihre Mannigfaltigkeit doppelt auf: alle sind kohlschwarz, mit dem prächtigsten Schmelzglanz an der Kronenspitze, der Schmelz auf der concaven Zahnseite und rings unten

fein rünzelig gestreift, vorn und hinten findet sich eine ziemlich scharfe Schmelzkante, die sich aber nicht ganz bis unten hinabzieht. Nur wo der Schmelz nicht hingehet, an der Wurzel, wird die Farbe lichter.

Aber nicht bloß diese, sondern auch die kleineren dürften meist nur junge Individuen der gleichen Species sein. Ich erwähne bloß:

einen 7füßigen, Tab. 6. Fig. 1 u. 2. (*T. Tiedemannii* Bronn), die mittlere Wirbellänge beträgt reichlich 1 Zoll,

einen 5füßigen (*Pelagosaurus typus* Br.), der Schädel etwa 10", aber ganz von gewöhnlichem Bau, namentlich auch am Scheitel der markirte kreuzförmige Zwischenstreif mit deutlichen Sculpturen. Die vierlichen Wirbel im Mittel 9" lang. Nur der kleinste von allen, den man, wenn es wirklich eine gute Species sein sollte,

3) *Teleosaurus minimus* nennen könnte, von 2½' Länge, weicht in Beziehung auf die Scheiteldimensionen wesentlich ab. An dem kleinen 5 Zoll langen Schädel Tab. 6. Fig. 15. ist der Raum zwischen den Schläfgruben entschieden breiter, als zwischen den Augen, also gerade gegen die gewöhnliche Regel. Der Oberschenkel Fig. 4. 20½", und die beiliegenden Schilder gleichen größern Fischschuppen.

Merkwürdig ist die Constanz, mit welcher alle diese Species von Whitby, und vom Ufer des Main bei Banz bis zum Ende der süd-deutschen Alp in ein und demselben Schichtensystem vorkommen, in den Posidonienschiefen des obern Lias, wo man die Lage in einer Schärfe bis auf wenige Fuß angeben kann. Gehen wir einen Schritt weiter hinaus, so kommen:

β) Teleosaueren des untern braunen Jura.

Zur Zeit kennt man sie nur aus den Eisenerzen von Aalen (Braun. Jura β), es sind wahrhafte gavialartige Thiere mit langen schmalen Rüsseln (Abh. der Münch. Akad. 1850 Tab. 22. Fig. 7.). Leider kennt man von ihnen bloß Bruchstücke, die noch keine Entscheidung zulassen. Die Rüsselstücke nennt Meyer *Glaphyrorhynchus aalensis*, leichter spricht sich der Name *Teleosaurus* aus, denn dazu gehören sie. Die Zähne waren dick und kurz; die Wirbel biconcav, aber in der Mitte nur wenig zusammengeschnürt, woran auch die bessere Erhaltung einen Theil der Schuld trägt. Darf man nach der Breite der Schnäbel allein urtheilen, so sind die Thiere etwa 6—8' lang geworden. Allein andere Reste zeigen andere Dimensionen: so habe ich einen spathelförmigen Knochen von dort erworben, den ich nur als Schambein deuten kann, 10 Zoll lang, am schmalen Ende 1½ Zoll, am breiten über 3½ Zoll breit. Solche Knochen würden auf Individuen von 30—40' Länge deuten, die unsere kolossalsten lebenden Krocodile noch um Bedeutendes überträfen. Doch dürften die großen besser zu den Cetiosaueren gestellt werden.

γ) Teleosaueren des mittlern braunen Jura.

Caen in der Normandie ist berühmt durch die Großartigkeit seiner Steinbrüche, aus den Pierres de Caen sollen zur Zeit der normannischen Könige selbst Kathedralen England's erbaut sein: der Stein gehört zur Formation des *Great Oolite*, der ungefähr unserm braunen Jura γ u. δ entspricht. In diesen fand sich Cuvier's *Gavial de Caen* (Recherch. V. 2.

Tab. 7.), der ebenfalls die Choanen am hintersten Rande des Schädels hat, doch hielt es Cuvier für ein Arterienloch, und glaubte, die Choanen hätten sich in den weiter nach vorn liegenden Gaumenlöchern geöffnet, worin Geoffroy eine Annäherung an die Säugethiere erblickte, und dem Thiere den Namen *Teleosaurus Cadomensis* gab, welcher jetzt vorzugsweise auf dieses beschränkt zu werden pflegt. Die Sache verhält sich aber ohne Zweifel ganz wie bei den Liassgavialen. Die Schnauzenspitze ist hier noch gestreckter als bei Liassfischen, die doch schon die lebenden in dieser Beziehung übertreffen. 45 Zähne gibt Cuvier in einer Kieferhälfte an, das vordere Nasenloch vollkommen endständig, als wäre es das Ergebnis eines senkrechten Schnittes. In Bezug auf Größe kommen dieselben Verschiedenheiten, wie im Liass vor: der größte Schädel mißt 3' 4", ein kleinerer 2' 4", das gäbe mit 6 multiplicirt Individuen von 20' und 14'. Nach der Wirbelsäule zu schließen, waren jedoch dieselben kleiner. Die Wirbelskörper biconcav, worauf schon Cuvier Nachdruck legt, aber in der Mitte nur schwach eingeschnürt. Dieses Kennzeichen erinnert so lebhaft an die Aalener Species, daß besonders in dieser Hinsicht die Untersuchungen geführt werden müssen, ob beide überhaupt specifisch unterschieden seien. Die Schilde haben zwar sehr ähnliche, aber feinere Eindrücke, und Cuvier l. c. Fig. 14. zeichnet von einer Seite fünf übereinanderliegende Reihen, so daß auf dem Rücken wenigstens zehn liegen mußten, so viel hat man bei Liassfischen nie gesehen. Auch in den Schiefen von Stonesfield bei Oxford soll das Thier vorkommen.

d) *Teleosaurier* von Gonsleur (oberer weißer Jura).

Im dunklen Kimmeridgethon (oberer weißer Jura) von Gonsleur an der Mündung der Seine entdeckte Abt Bachelet einen ganzen 2½' langen Unterkiefer, und schrieb ihn einem Gachelot zu, wovon ihn aber die Nähte schon mit Sicherheit unterscheiden (Cuvier, Recherch. V. 2. Tab. 8. Fig. 1 u. 2.), man zählt 22 Zähne in jedem Aste, also etwa 90 im Ganzen. Die Arme dieses Unterkiefers verglichen mit der Symphyse sind viel länger als beim lebenden Gavial, ihr Winkel 30° (lebende Gaviale 60°). Auch Oberkieferbruchstücke (l. c. Tab. 10. Fig. 5—7.) vorn oben mit einem langen Nasenloch von entsprechender Größe sind gefunden. Wegen der Kürze der Schnauze nannte ihn Cuvier *Gavial brevirostris*. G. v. Meyer machte daraus ein Geschlecht *Metriorhynchus*, ein überflüssiger Name. Reste lagen auch im Kimmeridge-Clay von Shotover bei Oxford.

In denselben Schichten fand sich noch ein zweites dem lebenden viel näher stehendes Unterkieferbruchstück mit mehr verlängertem Schnabel, dazu gehörte wahrscheinlich ein großer 3' langer Schädel, welchen besagter Abt in mehrere Stücke zersägt, polirt und an verschiedene Sammler vertheilt hatte. Ein äußerst glücklicher Zufall vereinigte die Stücke wieder in Cuvier's Hände (Recherch. V. 2. Tab. 10. Fig. 1—4.), derselbe fand 40 Zähne in jeder Kieferhälfte, also 158 etwa im Ganzen. Der sehr lange Schnabel bestimmte Cuvier das Thier als „*Gavial à museau plus allongé*“ vom obigen zu unterscheiden, weshalb dieser auch mit Recht den Namen *Gavial longirostris* trägt. Man hat eine Zeit

lang geglaubt, der Longirostris stamme aus dem Lias von Alttorf, was zu einiger Verwirrung Veranlassung gegeben hat. Der an den Seiten verletzte Hirnschädel hat zu der irrigen Ansicht geführt, als hätten die Augen sich nicht nach oben, sondern nach den Seiten gewendet. Noch größer ist der Irrthum, wenn man den Hinter Schädel als besonders schmal ansieht, während man aus den sichtbaren Theilen gerade das Gegentheil erschließen muß: denn die Breite des Hauptstirnbeins zwischen den Augenhöhlen beträgt $\frac{1}{7}$ von der Totallänge des Schädels (übertrifft also den lebenden Gavial noch), während sie bei Liasgavialen nur $\frac{1}{14}$ ist, und doch hat Bronn dieser vermeintlichen Dimension wegen ein neues Geschlecht *Leptocranius* (*Lethaea* pag. 516) daraus gemacht. Die Breite der Hirnhöhle zwischen den Schlafgruben läßt sich nicht ganz sicher beurtheilen, weil das Stück hier verletzt zu sein scheint; aber auch den ungünstigen Fall angenommen, daß sie nur so breit sei als sie Cuvier zeichnet, so ist das nicht schmäler als wir es bei Liasgavialen auch finden. Geoffroy's Geschlechtsname *Steneosaurus* (besser *Stenosaurus* στενός eng), der auf die Enge der Hirnhöhle anspielen soll, muß füglich aufgegeben werden. Denn gerade das sind Kennzeichen, wodurch sich die Liasfischen Gaviale so bestimmt von den lebenden scheiden.

Bei Honfleur kommen auch Wirbel vor: einige sind biconcav, andere vorn convex und hinten concav, wie bei den Wirbeln der Wiederläufer, und umgekehrt als beim Krokodil. Nur die ersten Wirbel der Wirbelsäule (namentlich der dritte) scheinen vorn stark convex zu sein, weiter hinten verflacht sich diese Gelenkfläche wieder. Man weiß natürlich bei der Zerstreutheit der Reste nicht, zu welchem der beiden Schädelstücke man die convexconcaven Wirbel stellen soll, Cuvier meint zum *brevirostris*, weil dieser den lebenden Gavialen unähnlicher sei, als *longirostris*. Diese merkwürdige Converität mußte, wie bei Wiederläufern und Pachydermen, zur Beweglichkeit des Halses wesentlich beitragen, wir treffen die Einrichtung auch bei *Iguanodon*. Sehr übereilt hat man daraus sogleich ein neues Geschlecht *Streptospondylus* (Verkehrtwirbel) gemacht; wozu die Cuvier'sche Beobachtung keineswegs berechtigte, denn dieser scharfsinnige Beobachter hebt ausdrücklich hervor, daß die allerdings unerwartete Konstruktion nur einzelne Wirbel treffe, die übrigen fügen sich wieder an denselben Thiere dem allgemeinen Gesetze der Biconcavität.

e) Teleosaurier der Solnhöfer Schiefer (Weißer Jura S.).

Crocodylus priscus Sömmering (Denkschrift. Münch. Akad. 1815 Bd. 5 in natürlicher Größe abgebildet) oder Cuviers Gavial von Monheim (Recherch. V. 2. Tab. 6. Fig. 1.) gehört hierhin. Das Exemplar wurde bei Daiting ohnweit Monheim gefunden, war nur 2' 11" 7''' lang, der Schwanz betrug genau die Hälfte des Thiers, Schädel 6" 3''' mit langer Gavialartiger Schnauze, in jedem Kieferaste etwa 25—26 schlanke spitze Zähne. Man zählt 79 Wirbel, vorn tief- und hinten flachconcav. Das ist eine nicht gewöhnliche Wirbelzahl. Doch haben die Hinterfüße vier Zehen, und aus einem Fersen Haut kann man schließen, daß es wenigstens vier Längsreihen Schilde auf jeder Seite der Wirbelsäule hatte. Der Gavial- oder Teleosauruscharakter also unverkennbar, dennoch hat es Geoffroy zu einem besondern Geschlecht *Palaeosaurus*, G. v. Meyer zu einem *Aeolodon* erheben wollen.

Im Schiefer von Solnhofen fand Graf Münster ein 5" langes Unterkieferstück, aber mit 40 Zähnen, -wovon noch 12 hinter der Symphyse stehen, sonst steht das Exemplar dem genannten *Teleosaurus priscus* durch Lager, Größe und Form so nahe, daß man sich mit Recht fragen kann, ob es nur eine besondere Species sei, geschweige denn ein neues Geschlecht *Gnathosaurus subulatus* v. Mey. (Museum Senckenb. I. 1834 Tab. 1. Fig. 1 u. 2.), *γναθος* Kiefer.

In den Jurassischen Bildungen findet man zwar hin und wieder Reste, wie Zähne, Wirbel, Rippen u., die ohne Zweifel Crocobilinern angehören, allein so lange man die Schnauze nicht kennt ist keine Sicherheit da, obgleich ein breitschnauziges Krokodil im Jura noch nirgends sich gezeigt hat. So kommen z. B. in unsern Ornamenten (oberer brauner Jura) feingestreifte bis 4" dicke schwach zweifantige Zähne vor, sie gehören höchst wahrscheinlich einem *Teleosaurus ornati* Tab. 8. Fig. 9. an. Aus den Portlandfalten von Solothurn bildet schon Cuvier (Recherch. V. 2. Tab. 6. Fig. 1—8) Rippen und Schilde ab, die er geradezu mit dem Gavial von Caen identisch hielt, insonders sprechen auch die so oft vorkommenden kleinen Zähne (l. c. Fig. 8.) für Gavial, viele deren haben wie im Lias einen kohlschwarzen Schmelz. Es wäre ein *Teleosaurus Portlandi* Tab. 8. Fig. 10. Bedeutender weichen jedoch die schwarzen, gegen 1½" hohen, 6—8" dicken, freisrunden, stumpfconischen Zähne ab (l. c. Fig. 7.), die man aber auch wohl nicht von den Crocobilinern entfernen kann (Tab. 8. Fig. 6.). Vielleicht waren diese die ersten breitschnauzigen Krokodile, welche hier in Begleitung von Emysen, die auf Süßwasserbildung hindeuten, auftreten. Sie kommen auch in den norddeutschen obersten Jurafalten vor, wo sie Römer (Dolithengeb. Tab. 12. Fig. 19.) fand, undeutliche Stücke liegen in den Dolithen von Schnaitheim (oberer weißer Jura) Tab. 8. Fig. 12. Vergleiche auch G. v. Meyer in Bronn's Jahrbuche 1845 pag. 310, wo außer diesem noch mehrere Crocobiliner Zähne von dem Kahlenberge am Harz, und Lindner Berge bei Hannover aufgeführt werden. Die Größe der Zähne zeigt ein außerordentlich starkes Thier an, Meyer nennt es daher *Machimosaurus Hugii*.

Ähnlich kräftige, aber mehr zweischneidige Zähne kommen im Wealdengebirge von Tilgate vor, Owen nennt einen *Succhosaurus cultridens* (Odontographie Tab. 62. A. Fig. 10.), mit Zähnen von 1½" Länge, und 6" Dicke. Ein zweites Geschlecht ist *Goniopholis crassidens* Owen (Odont. Tab. 62. A. Fig. 9.), dessen Zähne dem *Machimosaurus Hugii* sich bedeutend nähern, nur sind sie ziemlich auffallend zweischneidig, also Krokodilartig, 1¾" lang, 7" dick. Man kennt davon 6" lange und 2½" breite außerordentlich kräftige Schilde mit Gruben auf der Oberfläche. Auch wird auf der Vorderseite ein zahnförmiger Fortsatz erwähnt, der in eine Grube auf der Unterseite des Nachbarschildes paßt, ganz noch wie bei einzelnen Schildern Liassischer Teleosaurier. Nimmt man dazu Biconcavität der Wirbel und schmale Schnauze, so scheint der Teleosaurustypus der Juraformation, wenn auch mit Modification, noch in die Wealdenformation hinauf zu setzen. Eines der besten Exemplare ist Mantell's Swanage Crocodil von der Insel Purbeck aus der untersten Wealdenformation (Purbeckfalte). Vergleiche

hier auch *Pholidosaurus* und den schmallieferigen *Macrorhynchus* aus den norddeutschen Wealdbildungen.

Breitschnäuzige Krokodile,

den lebenden durchaus gleich, mit concav converen Wirbeln, treten erst in der Tertiärzeit auf. Sie gehören alle Süßwasserformationen an, und kommen zumeist mit Emyden zusammen vor. Ihre Zähne sind stumpfer und ziemlich stark zweischneidig. Aus der weißen Kreide von Meudon bei Paris bildet Cuvier (Recherch. V. 2. Tab. 6. Fig. 9.) indeß schon eine sehr deutliche Längshälfte eines schneidigen Zahnes ab.

Crocodylus Spenceri Buckl. Geol. and Mineral. Tab. 25. Fig. 1. aus dem Londonthon der Insel Sheppy an der Mündung der Themse, im unteren Tertiärgebirge, wo zugleich die schönsten Schildkröten gefunden sind. Die Schnauze mit $\frac{22-23}{20-20}$ Zähnen ist außerordentlich stumpf und breit. Es soll dem auf Borneo lebenden *Crocodylus Schlegeli* am nächsten stehen.

Crocodylus Parisiensis Cuv. (Recherch. III. Tab. 76. Fig. 7 u. 8.) aus dem Gyps von Montmartre, ein Stirnbein von einem kleinen 2' langen Thiere nähert sich den Alligatoren.

Crocodylus communis Cuv. (Recherch. V. 2. Tab. 10. Fig. 14—16, 18, 21—24.) aus den Palaeotherienkalken von Argenton, Individuen von 10—15' Länge angehörend. Sie stehen lebenden sehr nahe, und da man stets nur Bruchstücke findet, so wäre es gewagt, daraus besondere Species zu machen. H. v. Meyer erwähnt von Weissenau vier verschiedene. In den Bohnenerzen von Möskirch, namentlich auch in den tertiären Schildkrötenkalken von Ulm (Tab. 8. Fig. 7.) sind neuerlich mehrere Reste von kleineren und größeren Thieren vorgekommen, interessant insofern, als sie beweisen, daß in der jüngsten Tertiärzeit auch Krokodile unsere Flüsse bevölkerten. Da die lebenden in tropischen Gegenden, wo sie sich ungestört entwickeln können, eine Größe von 25—30' erreichen, so scheinen die fossilen unseres Landes bedeutend zurück gestanden zu sein, da sie meist nicht die Hälfte dieses Maasses erlangten, viele sogar durch ihre außerordentliche Kleinheit auffallen.

b) Lacerten. Schuppenechsen.

Die Schwierigkeit der Bestimmung wächst hier bedeutend: einmal weil die lebenden Formen eine viel größere Mannigfaltigkeit zeigen, als die Crocobiliner; sodann aber weil von den fossilen nur sehr wenigstens einigermaßen Vollständige gefunden worden ist. Da man häufig nichts kennt als die Zähne, so ist ihr Studium von besonderer Wichtigkeit. Sie sind alle nur einwurzelig, allein die Wurzel ist entweder auf der Höhe des Kieferrandes innig aufgewachsen (Akrodonten, ἄκρος scharf), oder innen an den Kieferrand angewachsen (Pleurodonten πλευρά Seite), so daß außen der Kieferrand die Zahnwurzel schützt, innen dagegen nur das Zahnfleisch dieselbe deckt. Außerdem kommen noch fossile mit eingefeilten Zähnen vor (Thecodonten θήκη Kapsel), was noch an die Crocobiliner erinnert. Bei vielen sind die Zähne ganz compact, innen ohne bedeutende Höhle

bilden sie einen unmittelbaren Anhang der Kiefer (Pleodonten πλέος voll), bei andern findet sich innen noch ein kurzer Kanal vor (Coelodonten κοῖλος hohl). Die Form der Krone neigt sich meist zum Zweisehnidigen, oft finden wir sie scharfzantig wie eine Speerspitze, gekerbt oder nicht gekerbt, zuweilen breitet sie sich sogar blattförmig aus mit mehreren zackenartigen Kerben auf der Kronenhöhe. Die Ersatzzähne erzeugen sich meist auf der Innenseite der Kieferränder, und schieben sich dann seitlich nach außen hinaus. Merkwürdiger Weise treten zuweilen, wie bei *Lacerta*, *Iguana*, *Anolis* und *Scincus* außer in den Kiefern noch kleine Zähne auf den Flügelbeinen auf, das erinnert sehr an Frösche und Fische.

Monitor Cuv. Varan der Araber (Tab. 7. Fig. 1—5.),

gehört der alten Welt an (Aegypten), und steht durch seine Größe den Krokodilen am nächsten, denn er wird 6' lang. Er hat keine Gaumenzähne, die zweisehnidigen an den Rändern feingekerbten Kieferzähne sind nur als Fortsätze der Kiefer zu betrachten (Pleodonten), und hart von der Innenseite an die Kieferknochen angewachsen (Pleurodonten). Die Wurzel hat nur kleine Poren, wo die bildenden Gefäße eindringen. Der Ersatzzahn entsteht nicht in sondern neben dem alten, entweder zwischen den stehenden Zähnen oder innerhalb an ihrer Basis, und dringt allmählig von innen zum Außenrande vor. Merkwürdiger Weise sind die vordern Zähne nur zweisehnidig Fig. 4., die hintern dagegen unförmlich dick Fig. 5., was man bei fossilen sehr beachten muß.

Die Schädelknochen stehen viel offener und fachwerkartiger als beim Krokodil. Das Hinterhauptbein besteht aus vier Stücken: das untere 5 dehnt sich bedeutend aus, und tritt hart an den Körper des Keilbeins; das obere 8 reicht zwar weit nach vorn aber doch nicht ganz zum Scheitelbein hin, sondern ist vorn damit nur häutig verbunden; die seitlichen 10 verlängern sich stiel förmig nach außen. Diese vier Stücke gleichen noch vollkommen einem Wirbel, der durch drei Löcher zwei zur Seite und eins oben vom übrigen Schädeltheile sich noch getrennt hält. Das Scheitelbein 7, unpaarig, deckt wie ein großes Schild die Hirnhöhle von oben, merkwürdig ist ein rundes Loch in der Mitte des Knochens (Scheitelloch), das sich nur häutig schließt. Der Keilbeinkörper 6 hat drei Fortsätze, der mittlere schmale (Schwertförmige Fortsatz) geht weit vor. Sehr stark entwickeln sich die Flügelbeine 25, sie stoßen in der Mitte nicht zusammen, ihre hintern Fortsätze gehen weit unter den Schlafgruben fort, sich auf die Seitenfortsätze des Keilbeins stützend, vorn unter den Augenhöhlen gabeln sie sich, der äußere Arm geht zum Querbein 24, der innere zum Gaumenbein 22, vor welchem jederseits sich eine Choane öffnet. Am Schlafbein ist das Paukenbein 26 frei wie bei Vögeln, und articulirt oben mit den drei stiel förmigen Knochen, nämlich dem Schuppenbein 12, dem Zitzenbein 23, und dem seitlichen Hinterhauptbein 10; unten gibt es dem Unterkiefer die Articulationsfläche. Das Felsenbein 27 ist sehr groß und frei liegend, besonders von der Seite gesehen. Das Hauptstirnbein 1 paarig, das Hinterstirnbein 4 schützt die Augen von hinten, das Vorderstirnbein 2 verbindet das Haupt-

hirnbein mit dem Oberkiefer. Außer dem am Thränenkanal erkennbaren Thränenbeine 2' findet sich noch wie bei Vögeln ein Superciliarbein (Obertaughöhlenbein) s, das Auge von oben zu schützen. Sehr bedeutend ist die Größe der Oberkiefer 18; der Zwischenkiefer 17 unpaarig theilt mit seinem hintern spießigen Fortsatz die Nasenhöhle; auch das Nasenbein 3 ist unpaarig. Zwischen Oberkiefer, Nasenbein und Zwischenkiefer werden die Muschelbeine m sichtbar. Die Vomer a 16 setzen sich jedes an den innern Fortsatz der Gaumenbeine, erreichen aber außen den Oberkiefer nicht, so daß das Gaumenloch stark durchbrochen bleibt. Die Jochbeine 19 sind nur schmale kurze hinten freie endigende Knochen. Als ein den Lacerten eigenthümlicher Knochen wird die *Columella* y angesehen, sich unten auf das Flügelbein stützend trägt sie das Scheitelbein wie eine Säule. Zwischen den Columellen ist die Hirnhöhle nur häutig geschlossen. Eine Haut z mit Knochenstücken erhebt sich über dem schwerdtförmigen Fortsatze des Keilbeins, wie bei Vögeln.

Die Wirbel hinter dem Epistropheus haben schon falsche Rippen, auch findet sich kein rippenloser Lendenwirbel, doch zwei Heiligenbeinwirbel bleiben bei allen lebenden Schuppenechsen, nur bei den fossilen Dinosauriern finden sich fünf. Die Zahl der Schwanzwirbel wird bei vielen Schuppenechsen sehr groß, folglich der Schwanz oft mehr als zweimal so lang als der übrige Körper, das macht die Größenberechnung fossiler Thiere meist sehr unsicher. Die andern haben unten große Sparrenknochen (Haemapophysen) und oben noch bedeutende Bogentheile (Neurapophysen); je weiter nach hinten desto mehr verkümmern beide und bloß die Wirbelförper bleiben, die aber in den letzten Schwanzwirbeln leicht in der Mitte durchbrechen, darum verlieren die Thiere oft Theile ihres Schwanzes, der nur unvollkommen wieder nachwächst. Die Rippen sind nicht zweiköpfig. Bei manchen vereinigen sich die hintern falschen Rippen unten zu einem geschlossenen Ringe.

Das Brustbein besteht aus einem T förmigen Knochen, der sich hinten in einem breiten rhombenförmigen Knorpel erweitert, an den sich die Rippen setzen. Das Coracoideum ist breit, wendet drei Zacken zum Knorpel des Brustbeins, die Gefäße durchbohren es quer in der Mitte. Das Schulterblatt oft zweizackig, endigt ebenfalls oben mit Knorpeln, die auch verknöchern können, dann besteht es aus zwei Stücken. Die *Clavicula* ist dünn und rippenartig. Die drei Beckenknochen stoßen in der Pfanne zusammen, das Schambein ist durchbrochen. Der Oberarm hat Aehnlichkeit mit dem der Vögel. Vorder- und Hinterfüße haben fünf Zehen: Daumen zwei Phalangen, Zeigefinger drei, Mittelfinger vier, Goldfinger fünf folglich der längste; der kleine Finger am Vorderfüße drei am Hinterfüße aber vier Phalangen.

Um die Zähne der Flügelbeine zu studiren bieten die kleinen bei uns lebenden Lacerten ein gutes Beispiel. Die Zähne sind aber außerordentlich klein.

Die fossilen Schuppenechsen weichen von den lebenden viel bedeutender ab, als bei Crocodilinen. Namentlich übertreffen sie alles Lebende bei weitem an Größe, das Größenverhältniß hat sich also gegenwärtig umgekehrt, denn die lebenden Schuppenechsen bleiben gegen

die Panzerreptilien sehr zurück. Da unter den jetzigen viele ein Land- und Walbleben führen, so sind gerade diese Formen in der Vorwelt entweder gar nicht oder doch nur zweifelhaft vertreten, so bald sie aber eine Freude am Wasser haben, so dürfen wir ihre Typen auch in den untergegangenen Formationen erwarten.

Ein festes Eintheilungsprincip läßt sich bis jetzt nicht feststellen, ich will sie daher so viel als möglich nach ihrer Formationsfolge aufzählen.

α) Die Lacerten des Zechsteins.

Monitor fossilis nannte Cuvier (Recherch. V. 2 Tab. 9. Fig. 1 u. 2.) ein Thier aus den schwarzen Kupferschiefen Thüringens, das bis jetzt das älteste Glied aller Saurier bildet, denn der Archegosaurus aus der Kohlenformation gehört den Batrachiern an. Die Knochen sind zu einer dünnen Schicht verdrückt, und in eine schwarze kohlige Masse verwandelt, was eine scharfe Beobachtung zwar nicht unmöglich macht, doch die Sicherheit bedeutend erschwert. Es kommen allerdings auffallende Unterschiede vor, und H. v. Meyer hat ihn daher *Proterosaurus Speneri* genannt.

Denn Spener (Miscellanea Berolinensia 1710) machte zuerst auf Veranlassung des Leibniz das bis heute noch vollständigste Exemplar in der Sammlung der naturforschenden Gesellschaft zu Berlin bekannt, bestehend aus Kopf, Hals, Vorderfüßen und Schwanz. Es wurde bereits 1706 zu Kupfersuhl bei Eisenach gefunden. Linn. in Leipzig (Acta eruditorum 1718) richtete einen Brief und eine Zeichnung an den damals berühmten Woodward zu London über einen zweiten Erfund an demselben Orte, fast die ganze Wirbelsäule mit beiden Vorderfüßen und einem größern Hinterfuß sind darauf zu sehen (Scheuchzer Phys. sacr. Tab. 52.). Beide hielten es für ein Krokodil. Auch der anderweitig bekannte Immanuel Swedenborg bildete von Glücksbrunnen im Meininger ein 1733 gefundenes Stück mit Rippen, Schwanz und beiden Hinterfüßen ab (siehe dessen Regnum subterraneum. Lips. 1734), er nennt es *felis marina* (Meerfäse), was man bei uns auf Affen gedeutet hat, allein im Norden haben die Seehunde (*Phoca ursina*) diesen Namen. Swedenborg sagt auch ausdrücklich „repraesentat animal quoddam marinum, amphibium vel aliud.“ Dagegen hat die neuere Zeit viel weniger davon aufzuweisen: ein Bruchstück des Berliner Museums 1793 zu Rottenburg an der Saale gefunden, mit Becken (Cuvier Rech. V. 2. Tab. 9. Fig. 1.); ein Vorder- und Hinterfuß in der akademischen Sammlung zu Jena; ein Bruchstück von Eisleben von Germar (die Versteinerungen des Mannsfelder Kupferschiefers 1840. Fig. 16.) beschrieben und abgebildet scheinen die Hauptstücke zu sein.

Der Kopf gleicht einem Krokodilkopf mit kurzer Schnauze. Die Zähne stehen in Alveolen (Thecodont), sind 3''' lang und $\frac{2}{3}$ ''' breit, und der Spenersche Kopf zeigt nach Owen $\frac{1}{4}$ Zähne, deren Form sich nicht gut bestimmen läßt. Der Hals wie bei Pterodactylus besonders lang, hat aber nur sieben Wirbel, und die fehlenden Querfortsätze sollen durch verknöcherte Muskelsehnen vertreten sein; die Schwanzwirbel sollen wie bei Rhacheosaurus von Solnhofen, gespaltene sehr hohe Dornfort-

säge haben, die Wirbelförper überhaupt biconcav sein. Am Hinterfuße haben die fünf Zehen, wie lebende, 2, 3, 4, 5, 4 Phalangen, obgleich ein genaues Zählen nicht gut möglich sein mag, so sind es doch bestimmt fünf Zehen, während Krokodile deren nur vier haben. Die Totallänge betrug etwa 3—4 Fuß. Wenn man bedenkt, wie schwierig an diesen so dürftig erhaltenen Stücken scharfe Kennzeichen sich wahrnehmen lassen, so ist Cuvier's Ausspruch, daß sie sich von Monitoren kaum unterscheiden lassen, für die ältesten aller Saurier sehr beherzigenswerth!

Thecodontosaurus hat Riley die 1836 bei Bristol im Dolomitic conglomerat (Zechstein?) entdeckten Reste genannt. Der Name soll auf die eingefeilten Zähne anspielen, die in getrennten außen und innen von der Kieferwand geschützten Alveolen stehen. Zwar bemerkt Owen (Odontographie pag. 266), daß bei den lebenden Monitoren (Varanen) schon etwas ähnliches angedeutet sei, indem die Zahnwurzeln aus flachen Concavitäten sich erheben, auch ist bei den fossilen der innere Kieferrand um wenig niedriger als der äußere, immerhin muß aber das Merkmal sehr hervorstecken, da Owen das Thier an die Spitze seiner Thecodonten stellt. Jeder Unterkiefer hat etwa 21 Zähne. Die Zähne sind comprimirt, vorn und hinten mit einer scharfen feingezackten Kante, nach der Wurzel hin schnüren sie sich ein wenig zusammen, die Zahnung hört auf und der Umriß wird mehr rundlich. Die Kronenspitze ein wenig nach hinten gebogen, die Keimhöhle offen (Coelodont). Doppeltköpfige Rippen (Crocodiliner-Charakter), Wirbel biconcav und oben stark vertieft, so daß das Rückenmark sich über jedem Wirbelförper kugelförmig ausdehnte. Leider kommen die Reste nur zerstreut vor, so daß das Zusammengehörige sich schwer ermitteln läßt. Groß waren die Thiere ebenfalls nicht. *Thecodontosaurus antiquus* die Hauptspecies.

Palaeosaurus nennt Riley ein zweites Geschlecht. Uebrigens ist das Alter des Dolomitic conglomerat nicht ganz sicher.

Vergleiche auch *Palaeosaurus Sternbergii* (Sphenosaurus Meyer) aus einem rothen Sandsteine Böhmens (Fischer, Annal. des Wiener Museums 1837); *Rhopalodon* Fisch. und *Deuterosaurus* Eichw. aus dem permischen Zechstein haben comprimirt feingesägte Zähne, biconcave Wirbel, und Zähnchen auf den Flügelbeinen (Bronn's Jahrb. 1850 pag. 847).

β) Die Lacerten der Trias.

Im bunten Sandsteine, Muschelschale und Keuper findet man zwar nicht häufig aber doch hin und wieder comprimirt schneidige Zähne, deren Schneide vorn und hinten in der Kronengegend feingekerbt ist. Solche Kerbungen sind den Meersauriern und Krokodilen fremd, denn wenn letztere auch Andeutung von Schneide haben, so fehlt doch die Kerbung.

Cladiodon Ow. (Odontogr. Tab. 62 A. Fig. 4.) aus dem Newred Sandstone (Lettenkohle?) von Warwick (κλάδευω Zweigabschneiden!). Es ist ein 15''' langer, 5''' breiter und 2''' dicker Zahn, wie eine Spitze nach hinten gebogen, an der Wurzel ein wenig zusammengezogen, bis wohin die Kerben nicht reichen. Sie kommen mit den Mastodonsaurier-Resten jener Gegend zusammen vor.

Bemerkenswerther Weise liegen auch in der Lettenkohle von Gaildorf mit den dortigen *Mastodonsaurus giganteus* und zu Bibersfeld bei Hall in derselben Formation ganz die gleichen Zähne, theils größer theils kleiner als die englischen (Tab. 7. Fig. 12.). Bei Hohenstedt ohnweit Ludwigsburg finden sie sich in einem Kalk, der ebenfalls über dem dortigen Lettenkohlensandsteine seinen Platz einnimmt. Die Kerbungen gehen auf der convexen Seite der Schneide nicht so weit hinab als auf der concaven. Den Zähnen nach zu urtheilen müssen die Thiere eine stattliche Größe, mehr als 20' Länge, erreicht haben. Es kommen in allen diesen Bildungen auch ausgezeichnete Meeresosaurier vor, doch ist es nicht möglich sicher zu unterscheiden, was einer oder dem andern von den eben nicht gut erhaltenen Knochen angehören möge. Plieninger hat aus den Zähnen wieder ein Geschlecht *Smilodon crenatus* (σμίλη Spitze) gemacht (Jahreshefte 1846. II. pag. 152. Tab. 3. Fig. 9—12), ja später den Namen abermals in *Zanclodon* (Jahresh. 1847 pag. 206) umgeändert. Das Thier muß demnach *Cladeiodon crenatus* heißen.

Belodon Tab. 8. Fig. 5. nennt H. v. Meyer sehr kräftige gegen 2 Zoll lange und $\frac{1}{2}$ Zoll dicke Zähne aus dem weißen Keupersandsteine, die trotz ihrer geringen Compression dennoch sehr deutlich gekerbte Kanten haben. Diese Kanten sind weit nach der Innenseite des Zahnes gerückt, der Schmelz springt leicht ab, und hat sehr feine runzelige Impressionen. Aus der bedeutenden Größe der Reimhöhle darf man wohl schließen, daß die Zähne eingeseilt waren. Meyer heißt einen Zahn aus dem Keupersandstein von Leonberg *Belodon Plieningeri* Beitr. Palaeont. Tab. 12. Fig. 18. Einen andern größern Zahn (Tab. 8. Fig. 5.) erhielt ich von Altheim bei Spaichingen, hier kommen zu gleicher Zeit auch viel undeutliche Knochenstücke vor; einköpfige Rippen, schlanke Extremitätenknochen, die wohl auf Lacerten schließen lassen. Wahrscheinlich gehört wenigstens ganz in die Nähe dieses Thieres ein Skelet, was der Herr Stadtrath Reiniger in Stuttgart besitzt, und das *Zanclodon laevis* Plien. (Jahresh. 1847 pag. 207 und 1849 pag. 171.) genannt worden ist. Es fand sich unterhalb Degerloch bei Stuttgart in den rothen Thonen über dem weißen Keupersandsteine. Von der Wirbelsäule kennt man 38 Wirbel des Schwanzes, die man zusammen auf acht Pariser Fuß Länge annehmen kann. Die letzten Wirbelförper sind etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll lang und $\frac{3}{4}$ Zoll dick, die ersten dagegen $2\frac{1}{2}$ Zoll lang und auf der Gelenkfläche 4" breit, sie verengen sich in der Mitte des Körpers aber bedeutend. Die mittlern Schwanzwirbel dagegen, $2\frac{1}{2}$ Zoll lang und $1\frac{1}{4}$ Zoll auf der Gelenkfläche breit, erinnern in ihrem Habitus an Gavialwirbel. Andeutungen von Sparrenknochen findet man erst am 18ten Schwanzwirbel, doch läßt die Art der Erhaltung keine Sicherheit zu. Wie bei allen Lacerten besteht das Heiligenbein aus zwei Wirbeln, deren kräftige Querfortsätze vom Wirbelförper ausgehen, und die dem Becken zum Ansatze dienen. Der größte Wirbelförper vor dem Heiligenbeine ist $3\frac{1}{2}$ Zoll lang, und auf der Gelenkfläche 4" breit, in der Mitte aber ebenfalls wohl bis auf die Hälfte der Dicke eingeschnürt. 17 Wirbel (das Heiligenbein mit eingerechnet) messen 6' 10". Dann sind noch 5 mit schwächtigen Körpern vorhanden, aber von 1' 10" Gesamtlänge, die Herr Reiniger wohl mit Recht als Halswirbel betrachtet, dann hätte

aber das Thier einen auffallend schwachen Hals gehabt. Die $38+17+5=60$ Wirbel messen $16\frac{2}{3}'$ in der Gesamtlänge. Da wir aber im Durchschnitt 50 Wirbel auf den Schwanz und 30 auf Hals und Rücken bei Lacerten rechnen können, so dürfte wahrscheinlich noch eine bedeutende Zahl fehlen. Die Wirbelskörper sind alle biconcav, die Wirbelbogen haben hohe breite Dorn- und Querfortsätze. Die Rippen waren vorzugsweise einköpfig. Die Extremitäten deuten durchaus auf Landsaurier hin, sie haben rundliche Mittelfußknochen und Phalangen mit markirten Gelenkköpfen, einzelne Krallen werden 3—4" lang, und ihre Gelenkfläche wird durch eine verticale Leiste in zwei Hälften getheilt. Das Femur 2 Pariser Fuß lang hat unten zwei dicke Gelenkknorren von etwa 8" Gesamtbreite, der obere Gelenkkopf tritt wie bei Lacerten nicht recht heraus, dagegen scheint der große Trochanter fast wie bei Rhinoceros hervorzustehen. Würde man die Dimensionen des Monitor zu Grunde legen, so käme man auf 36'! Die Tibia mit dreiseitiger reichlich 6" breiter oberer Gelenkfläche mißt 20" in der Länge. Der etwa 15" lange Oberarm breitet sich an beiden Enden aus, oben aber viel mehr als unten, doch kann man die Grube für das Olecranon unten an der Hinterseite noch gut erkennen. Auch die Vorderfuß- und Vorderarmknochen neigen sich bei bedeutender Länge an den Enden zum Breitlichen, und an der Handwurzel fällt wie bei den Lacerten das auffallend große rundliche Os pisiforme auf. Das Brustbein gleicht einer 20" langen und 10" breiten Knochentafel, an der vorn die Coracoidalknochen kräftig hervorstehen, das Becken gabelt sich vorn und hinten, die vordere Gabel viel kleiner als die hintere, auch bei Lacerten findet sich eine solche Gabelung angedeutet. Ohne Zweifel gehören die stark comprimierten feingekerbten Zähne, denen des Cladeiodon zum Verwechseln ähnlich, zu diesem Thier, die großen sind wie eine Spitze gebogen. Ich habe davon im weißen Keupersandstein ein Bruchstück gefunden, was den Megalosaurus-Zähnen an Größe kaum nachsteht: das Bruchstück ist $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, an der Basis 10" breit und etwa 5" dick. Da die dicken Belodon-Zähne Tab. 8. Fig. 5. mit diesen immer in Gesellschaft vorkommen, wird man zu der Vermuthung geführt, daß sie demselben Thiere angehören könnten, da ja auch bei lebenden Lacerten in dieser Beziehung große Modificationen vorkommen. Die Zeit wird alle diese Schwierigkeiten lösen, daher sollte man sich vorher die Sache nicht durch die großen Reihen unnöthiger Namen erschweren. Fassen wir alles zusammen, so dürfen wir diese große Stuttgarter Rieseneidechse wohl ohne Uebertreibung auf eine Länge von 30 Pariser Fuß schätzen.

γ) Lacerten der Jura- und Bäldeformation.

Dinosaurier. Owen.

(*deivos* schrecklich.)

Wenn auch ihre Größe früher bedeutend übertrieben wurde, so befinden sich doch unter ihnen immerhin die riesenhaftesten Formen. Sie halten eine Mitte zwischen Krokodilen und Lacerten: ihre Zähne sind wenn auch unvollkommen eingeseilt, sie sollen plumpe Füße gehabt haben,

daher sie G. v. Meyer schon früher unter dem gemeinsamen Namen *Pachypoden* zusammenfaßt. Das Heiligenbein besteht aus fünf (6?) mit einander verwachsenen Wirbeln, statt der zwei bei lebenden. Die Quersfortsätze, an welche sich das Darmbein setzt, sind an die Stelle gerückt, wo je zwei Wirbelförpser mit einander verwachsen, daher müssen die Löcher für die obern Nerven über der Mitte der Wirbelförpser ihre Stelle einnehmen. Darin suchen Manche eine höhere den Säugethieren verwandte Organisation, und stellen sie über die Krokodile. Der Bogentheil verwächst sehr innig mit dem Wirbelförpser, und die vordern Rippen haben zwei Köpfe (*Capitulum* und *Tuberculum*) die Extremitätenknochen große Markröhren, Kämme und Leisten.

1) *Megalosaurus Bucklandi* Tab. 8. Fig. 1. Mant. wurde 1818 von Buckland im Greatoolite von Stonesfield entdeckt (Geol. Transact. 2 ser. vol. I. Tab. 40—44.). Die säbelförmigen Zähne sind an den schneidigen Rändern fein gezähnt, nach Art der Monitoren. Das Bruchstück eines Unterkiefers zeigt, daß sich der äußere Kieferrand über den innern 1 Zoll hoch emporhebt (Lacertencharakter). Der innere Rand daran ist ausgezackt, und von der Mitte der sich dreieckig erhebenden Zacken laufen die Knochenlamellen aus, welche die Alveolen der Zähne von einander trennen, auch haben die Zähne eine große Keimhöhle.

Der Unterkieferast deutet auf eine gestreckte schmale Schnauze hin, denn obgleich 1' lang zeigt er doch keine bemerkenswerthe Krümmung. Die Zahnschubstanz besteht aus sehr feinen dichtgedrängten kalkführenden Röhren, wie beim Monitor. Es kommen Zahnkronen von 2 Zoll Länge vor, bei Monitoren von 4 1/2' sind dieselben 2 1/4'', darnach wären die Thiere 50' lang geworden! Der Oberschenkel erreicht auch 2 1/2' Länge, hat einen Gelenkkopf, Trochanter und unten zwei sehr ausgebildete Gelenkknorren. Die große Markröhre mit Kalkspath gefüllt. Mit Monitor verglichen gäbe das ein Thier von 45'. Merkwürdig ist ein Ammonitenartig gekrümmtes Knochenstück, das Cuvier als *Coracoideum* deutet, 16mal größer als bei Monitor, das gäbe ein Thier über 70'. Die Wirbelförpser sind biconcav und länger als breit. Vom Heiligenbein existiren drei Exemplare mit fünf verwachsenen Wirbeln (eines davon aus dem Tilgate Forste). Nimmt man alles zusammen, so wird man nicht wesentlich irren, wenn man dem Thiere eine Größe von 40—50' beilegt.

Es wäre sehr auffallend wenn die Reste aus dem Forste von Tilgate (Wälderformation) wirklich der gleichen Species angehören sollten wie die Engländer allgemein behaupten.

2) *Megalosaurus* von Schnaitheim Tab. 8. Fig. 4. Flößgebirge Würt. pag. 493. Bedeutend höher als die englischen werden im obern weißen Jura Deutschlands und angränzender Länder riesige Zähne erwähnt, die mit dem *Megalosaurus* die größte Verwandtschaft bieten. G. v. Meyer hat bereits einen als *Brachytaenius perennis* Münster Beiträge V. Tab. 8. Fig. 2. aus dem weißen Jurafalle von Aalen abgebildet. Nirgends sind jedoch Zähne in größerer Zahl vorgekommen als in den Dolithen des obersten weißen Jura von Schnaitheim an der Brenz. Die zuweilen mehr als zwei Zoll langen Kronenspitzen sind

ziemlich comprimirt, und auf der schneidigen Vorder- und Hinterseite kaum sichtbar gezähnt. Bei manchen geht die Schneide auf der Vorderseite nicht so weit hinab, als auf der Hinterseite. Schon das zerstreute Vorkommen der Zähne weist darauf hin, daß sie eingefeilt waren. Dafür spricht weiter bei allen die sehr große Keimhöhle und der wohl erhaltene Wurzelrand. Letzterer endigt aber nicht schneidig, sondern mit breitlicher Fläche, auch ist die Gementlage unterhalb dem Aufhören der Schmelzschicht nicht sehr hoch. Man darf daraus wohl schließen, daß die Zähne nicht tief eingefeilt waren, lange nicht so tief als bei Krokodilen, was den Thieren immerhin eine niedere Stellung anweist. Ein Kieferstück mit vier eingefeilten Zähnen von kolossaler Größe aus dem obersten weißen Jura von Ulm (Jahresh. 1849 Tab. 1 Fig. 7.) zeigt die eingefeilte Stellung. Plieninger hat die Zähne fälschlich *Geosaurus maximus* genannt. Man kann bei Schnaitheim wohl drei Species unterscheiden, von diesen dürfte die größte den englischen noch an Größe ein gutes übertroffen haben, wenn anders man nach den Zähnen schließen darf. Knochenstücke sind zwar auch schon manche gefunden, doch sind sie leider meist sehr abgerieben.

3) *Iguanodon* Tab. 8. Fig. 11. Mantell, aus der Wälderbildung von Tilgate Forest bei Guckfield in Sussex. Das Thier weicht von allen bekannten Sauriern wesentlich ab, und war nach seinen abgekauten Zähnen zu urtheilen ein Pflanzensfresser. Diese Zähne haben eine spatelförmige Gestalt, indem sich die mit Gement bedeckte Wurzel zu einem rundlichen Stiele verengt, auf welchem die breite schmelzfaltige Krone emporsteht, die auf ihrer hintern und vordern Seite ziemlich grobe Randkerben zeigt. Mantell (Philosoph. Transact. 1847 Tab. 16.) hat einen ganzen Unterkiefer von 19" Länge abgebildet, und den Unterschied zwischen Ober- und Unterkieferzähnen nachgewiesen, den man lange nicht kannte. Hiernach biegen sich die Oberkieferzähne mit ihrer Kronenspitze nach innen, die des Unterkiefers nach außen; oben ist außen die Schmelzlage dicker und runzeliger, unten dagegen innen, bei beiden also auf der convergen Seite dicker, als auf der concaven. Beim Abkauen steht daher die dicke Schmelzschicht kantig hervor, und wirkt wie eine Schneide, weil die dünne Schmelzschicht schneller abgenutzt wird. Die Kaufläche ist ziemlich breit und geht nach dem Gesagten wie bei Wiederkäufern von außen unten schief nach innen oben. Die Zähne halten in Beziehung auf ihre Befestigung im Kiefer eine Mitte zwischen Pleuro- und Thecodonten: sie sind bloß außen durch eine hohe Kieferwand geschützt, an die sie aber nicht anwachsen, innen werden sie unmittelbar vom Fleische begränzt, doch gehen vom Außenrande des Kiefers Querscheidewände ab, welche besondere innen offene Alveolarräume für die einzelnen absondern. Die Schmelzfalten, deren wir auf converger Seite 2—3 finden, bringen nicht tief in die Zahnschubstanz ein, da die Krone der Zähne 2" lang und $\frac{3}{4}$ " breit und über $\frac{1}{2}$ " dick wird, so bietet der angekaute Zahn eine bedeutende Malmsfläche dar, und solcher Zähne sind nach der Mantell'schen Kieferhälfte zu urtheilen wenigstens 20 in einer Reihe gestanden. Mantell in seiner letzten Abhandlung über dieses so vielgenannte Thier der Wälderbildung (Phil. Transact. 1849 pag. 284) zeigt, daß man außer dem Schädel, Brustbein, Vorderarm und

Hand alle Theile kenne. Was die Wirbelsäule betrifft, so zeigen die Halswirbel vorn am Wirbelförper eine starke Converität, was selbst Owen noch verleitet hat, daraus einen besondern *Streptospondylus major* zu machen. Dr. Mellville zeigt in der angeführten Abhandlung mit schlagenden Gründen, daß das nicht der Fall sei. Die Wirbelförper $5\frac{1}{4}$ " lang und $4\frac{3}{4}$ " breit gehören ohne Zweifel zu unserm Reptil, von dem man sonst die Halswirbel gar nicht, während man am *Streptospondylus* immer diese nur kennen würde. Bei den ersten Rückenwirbeln, deren Körper so lang als breit sind, nimmt die vordere Converität immer mehr ab, und an den hintern sinkt sie zu einer planen Fläche herab; Owen hat nochmals aus letztern ein neues Geschlecht *Cetiosaurus brevis* und *brachyurus* gemacht! Ein prachtvolles Heiligenbein (l. c. Tab. 26.) mit 6 anchylosirten Wirbeln (nicht 5), und 5 Querfortsätzen auf der Gränze je zweier verwachsener Wirbelförper, an welchen das rechte Darmbein sich noch befestigt zeigt, erreicht die Länge von 14". Auch viele Schwanzwirbel sind bekannt. Das größte bekannte Femur erreicht 4' 5" Par. Länge, mit 2' Umfang! Der große Trochanter derselben steht in der Mitte der Röhre hinaus. Selbst die Tibia mißt 3' 10" Par. Fast der ganze Hinterfuß ist bekannt, während die Röhrenknochen den Monitoren und Lacerten im Allgemeinen gleichen, war der Fuß selbst sehr plump. Ein Mittelfußknochen ist zweimal so breit als vom Elephanten, 6" lang und 6 Pfund schwer; eine Klauenphalange 5" lang, und am Gelenkende 3" breit. Die Vorderfüße waren schlanker und kleiner, ein Humerus mißt 2' 10". Das Schulterblatt hat kein Acromium, das Coracoideum kurz und breit, und das Schlüsselbein unten mit einem dreizackigen Ende, weshalb man lange über die Deutung zweifelhaft war.

Diesen merkwürdigen Saurier hat man lange für das größte Amphibium der Erde gehalten, und schloß etwa folgender Maßen: zunächst kam es darauf an ein nach seinen Größenverhältnissen bekanntes Thier zu finden, was ihm möglichst nahe steht. Dies glaubte der Entdecker Mantell im *Iguana* (Leguan) zu finden, das in den Wäldern des heißen Amerika's lebt. Nicht nur die Zähne haben bei dieser 5' langen Baumagame einen ähnlichen Bau Tab. 7. Fig. 6., sondern es hat sich namentlich ein etwa 4" langes und an seiner Basis 3" breites Horn gefunden, das lebhaft an die Stirnhörner vom *Iguana cornuta* erinnert. Setzt man nun den Fall, daß das fossile Thier etwa die Dimensionen des *Iguana*'s gehabt habe, so würde man bei zu Grundlegung der Tibia etwa auf 55', des Femur auf 75', des Hornes auf 90', endlich der größern Zähne sogar auf 100', im Mittel von allen vier auf 80' kommen. Dabei muß man aber bedenken, daß der Schwanz daran den wesentlichsten Antheil hat, denn er beträgt wenigstens $\frac{3}{5}$ von dieser Länge. Nun hat sich aber aus spätern Erfunden gezeigt, daß der Schwanz zwar außerordentlich hoch, aber dagegen viel kürzer sein mußte. Man schließt dieß aus den Dimensionen der Schwanzwirbel, deren Dornfortsätze und Sparrenknochen außerordentlich lang und deren Querfortsätze kurz sind. Owen gibt daher den größten Thieren nur eine Länge von 28', wovon auf den Kopf 3', auf die Wirbelsäule 12' und auf den Schwanz 13' kommen. Die Masse des plumpen Körpers muß aber dennoch alle

andern, selbst die größten Ichthyosauren nicht ausgenommen, an Schwere übertroffen haben, denn selbst die größten Femure vom *Megalosaurus* erreichen nur die Hälfte der Dicke.

Die Zahl der Bruchstücke, welche in den Kalksteinen von Tilgate Forest gefunden sind, ist außerordentlich bedeutend, man fand nicht bloß viele Hundert Zähne sondern Knochen aller Art. Mantell rechnete im Jahr 1841, daß ihm seit 20 Jahren die Reste von wenigstens 70 Exemplaren durch die Hand gegangen seien, und darunter Individuen in allen Größen, von wenigen Zollen, kaum aus dem Ei ent schlüpft, bis zu der erwähnten Riesengröße. Das vollkommenste Stück fand sich bei Maidstone im Kentishrag, ein Kalklager, was unmittelbar über dem Wäldengebirge gelegen jetzt zum Neocomien gerechnet wird. Auf dem Continente kennt man von diesem Riesensaurier keine Spur.

4) *Hylaeosaurus* Tab. 8. Fig. 2. Mant. Die Waldechse, begleitet den *Iguanodon*, wurde aber erst zehn Jahre später 1832 im Tilgate Forest entdeckt. Die Zähne sind schaufelförmig, an der Wurzel stark eingeschnürt, oben erhalten sie durch das Abflauen eine Querkante, von welcher die Kaufläche schief nach vorn und hinten abfällt. Sehr länglich gebildete Wirbelförper wie bei Krokodilen. Viele Rippen haben zwei stark gegabelte Köpfe. Auch ein aus vier Wirbelförpern verwachsenes Heiligenbein kennt man, was wahrscheinlich dieser Waldechse angehört. Sie hatte etliche Hautpanzer, und rundliche Platten von 1—3" Durchmesser, mit einer Erhöhung in der Mitte (Phil. Transact. 1841 Tab. 10. und 1849 Tab. 32.), welche ohne Zweifel auf dem Rücken standen. Auch kommen gleichzeitig Stachelknochen vor, welche wahrscheinlich, wie bei der zu den Baumagamen gehörenden *Cyclura carinata*, längs der Wirbelsäule ihren Platz hatten. Auch die Länge dieses Thieres berechnet Mantell auf 20—30'.

Neuerlich hat Mantell nach einem Oberarmknochen von 4½' Länge, 32" Umfang am Unterrande, und mit 3" weiter Markröhre einen *Pelorosaurus* (πέλωρος ungeheuer) gemacht, und berechnet darnach die Länge des Thiers auf 81' und 20' Umfang.

Von vorstehenden Dinosauriern abgesehen kennt man auch wahre Lacerten mit aufgewachsenen Zähnen im Solnhofen Schiefer.

Lacerta gigantea Tab. 7. Fig. 9 u. 10. Sömm. *Geosaurus* Cuv.

dieses Thier wurde 1816 im sogenannten Meulenhart bei Daiting zwei Stunden südlich Monheim gefunden, und von Sömmerring (Denkschrift. Akad. Münch. 1816 Bd. 6.) abgebildet und beschrieben. Auf den ersten Anblick haben die Zähne zwar große Ähnlichkeit mit denen des Schnaitheimer *Megalosaurus*, denn sie sind comprimirt und an den Ranten gezähnt, aber an ihrer Wurzel verdicken sie sich bedeutend, haben keine Kelmhöhle, waren also nicht eingefeilt, sondern mit der obern Kante des Kiefers innig verwachsen (Acrodonten). 17 Stück kommen etwa auf eine Kieferhälfte. Ob auch Zähne auf den Flügelbeinen? Der Umriss des Kopfes gleicht den Monitoren, die Augen waren wie bei den Ichthyosauren durch Knochenplatten geschützt. Die biconcaven

Wirbelförper ähneln denen der Teleosaueren, auch das Schambein und Femur. Cuvier schätzt die Länge auf 12—13'.

Bei der großen Ähnlichkeit der Wirbelsäule großer Lacerten mit der von Krokodilinen wird es häufig nicht möglich einzelne solche Reste richtig zu stellen. So beschreibt Meyer (N. Act. Leop. t. 15 2. pag. 171) von demselben Fundorte einen *Racheosaurus gracilis* (ohne Kopf und Hals), dessen Schwanzwirbel vor dem breiten Dornfortsatze noch einen kleinen Stachelfortsatz (also einen ungleich gespaltenen Dornfortsatz) haben. Der Hinterfuß zeigt zwar nur vier Zehen (Krokodil), allein ist nicht so erhalten, daß nicht ein fünfter noch vermuthet werden könnte, und obgleich das Thier nur etwa 5—6' lang wurde, so könnte es doch einem jüngern Geosaurus angehört haben.

Auch der *Pleurosaurus* von Meyer (Münst. Beiträge I. Tab. 6.) abermals von dem gleichen Fundorte, kaum 2' lang, läßt wohl keine Sicherheit zu, und die Zahl der Nagelglieder sollte nicht auf vier sondern auf fünf Zehen schließen lassen. Die große Menge der Rippenstücke, worauf der Name anspielen soll, scheint auch beim Geosaurus zu sein.

Lacerta neptunia nennt Goldfuß (Nov. Acta Leop. tom. 15. 1. Tab. 11.) ein kleines $3\frac{1}{2}$ Zoll langes Thierchen, mit 5 Zehen vorn und hinten, und kleinen Zähnen auf den Flügelbeinen, das der gründlichste Beschreiber des Pterodactylus nicht wesentlich von den bei uns lebenden kleinen Lacerten zu unterscheiden vermochte. Es fand sich auch bei Ronheim. Ein etwa 6" langes Exemplar liegt in der Sammlung des Herzog von Leuchtenberg, und möchte wohl derselben Species angehören. G. v. Meyer hat einen *Homoeosaurus Maximiliani* daraus gemacht. Man darf zwar nicht behaupten, daß dieses Geschlecht kleiner Thiere genau der lebenden Lacerte gleiche, das pflegt bei so entfernten Formationen nicht der Fall zu sein, doch bleibt es immer sehr bemerkenswerth, daß die lebenden Formen sich noch bis zu einem solchen Grade den fossilen nähern, daß ein neuer Geschlechtsname nur eine Verwandtschaft verdecken würde, die man im Gegentheil mit scharfen Zügen hervorheben sollte. Auch bei Ruhlheim kommen solche kleine Lacerten vor. Hr. Dr. Oberndorfer besitzt eine von 15" Länge mit 5 Zehen vorn und hinten, G. v. Meyer machte daraus einen *Atoposaurus*, der sich auch bei Cirin im Ain-Departement findet (Bronn's Jahrb. 1850. pag. 195.).

d) Lacerten der Kreideformation.

Mosasaurus Hoffmanni Tab. 7. Fig. 7. Maaschse.

Cuv. Rech. V. 2. Tab. 18 u. 19.

Eine 25' lange Rieseneidechse aus dem Kalksande der obersten Kreideformation von der Festung St. Peter bei Mastricht. Schon im Jahre 1780 entdeckte der Garnisonschirurg Hoffmann einen gegen 4' langen Schädel in den dortigen weltberühmten Steinbrüchen, die Manche für das größte Menschenwerk der Erde halten: an der Art der Arbeit und den Inschriften kann man von oben nach unten nach einander die Werke der Römer, Gothen und Spanier noch unterscheiden. Die Befreiung dieses Schädels kostete den Finder viel Mühe und Zeit, aber sie gelang

und im Triumph zog er mit seiner Beute heim. Das erregte den Neid des Steinbruchbesizers, des Canonicus Godin, dem (gewiß nicht mit Recht) vom Gerichte das Stück wirklich zugesprochen wurde. Dieser ließ nun einen schönen Glaskasten machen, und stellte es in seinem Landgute nahe bei St. Peter auf. Als 1795 die republikanischen Armeen der Franzosen heranrückten, schonten sie vorzugsweise dieses Haus des wissenschaftlichen Schatzes wegen. Das merkte der Geistliche und ließ das Stück in der Festung verstecken. Allein man fand es bald, sandte es nach Paris, wo es im Jardin des Plantes aufgestellt ist, und sich jedenfalls in bessern Händen befindet. Godin wurde später entschädigt, aber die Hoffmannischen Erben gingen leer aus. Peter Camper hielt das Thier für einen Cetacéen, Hoffmann wenigstens für ein Krokodil, als solches bildete es daher auch Faujas (Commissaire pour les sciences dans la Belgique, à la suite de l'armée du Nord) in seinem großen Werke über die Formation des Petersberges ab. Doch schon Adrian Camper erkannte den Lacertencharakter. Die unter Leitung Cuvier's gefertigten Modelle finden sich in vielen Sammlungen.

Die Zähne sind nur wenig comprimirt, zweifantig aber nicht fein gezähnt. Nur während des Wachsthum's finden sich wie immer innen hohle Räume (Keimhöhlen), doch bei reifen hat sich die Höhle ganz ausgefüllt (Pleodont), die Basis verdicke sich bedeutend zu einem faserig-knochigen Sockel, der in einer flachen Grube stehend, mit der Kantenhöhe der Kiefer verwächst (Acronodont). Die Ersatzzähne entwickeln sich in besondern Alveolen, und bringen auf der Innenseite durch den Sockel der alten oder neben demselben empor. Man zählt im Unterkieferaste 14, in dem des Oberkiefers etwa 11, außerdem hat aber ein Flügelbein acht wenn auch viel kleinere Zähne. Obgleich nun die Kopfknochen denen der Monitoren sehr nahe stehen, so entfernen sie sich doch durch diese (sogenannten) Gaumenzähne bedeutend, und treten den Lacerten und Iguanen n. näher. Cuvier stellt sie daher zwischen Monitor und Iguana, da aber der Kopf keines dieser beiden 5 Zoll Länge übersteigt, so ist der des fossilen wenigstens 9mal größer. Den lebenden Sauriern entsprechend sind die Wirbelförper vorn concav und hinten convex, die ersten Rückenwirbel haben untere Dornfortsätze. Nach hinten nimmt die Länge der Wirbelförper ab, und auffallender Weise haben sie schon von der Mitte des Rückens, wie bei Delphinen, keine Gelenkfortsätze (Proc. obliqui) mehr. Der Schwanz mußte wegen der Länge der Dornfortsätze und Sparrenknochen sehr hoch sein, und an einem großen Theile wegen des Mangels der Querfortsätze sehr schmal. Die Sparrenknochen sitzen wie beim Monitor mehr nach der Mitte der Wirbelförper, an den hintern sind sie sogar nach Art der Fische schon fest mit dem Wirbelförper verwachsen. Die runden Rippen haben nur einen Kopf, und fehlen wie bei Delphinen schon von der Mitte des Rückens. Cuvier zählt und beschreibt die ganze Wirbelsäule folgendermaßen:

Atlas und Epistropheus etwa	—	5"	2"	Par.
11 Wirbel mit Gelenk-, Quer- und untern Dornfortsätzen		2'	4"	9"
5 Wirbel mit Gelenk- und Querfortsätzen, aber ohne untere Dornfortsätze	—	11"	10"	"

18 Wirbel bloß mit Dornfortsätzen und ohne Gelenkfortsätze	3'	8"	5'''	Par.
20 erste Schwanzwirbel ohne Sparrenknochen, aber mit Quer- und Dornfortsätzen . . .	3'	8"	5'''	"
26 folgende Schwanzwirbel mit 2 Facetten unten für die Sparrenknochen und mit Quer- und Dornfortsätzen	4'	—	1'''	"
44 folgende Schwanzwirbel ohne Querfortsätze aber noch mit Sparrenknochen und Dornfortsätzen	5'	1"	—	"
7 Wirbel ohne alle Fortsätze	—	5"	6'''	"
<hr/>				
133 Wirbel mit 20' 9" Gesamtlänge.				

Der Mangel an Gelenkfortsätzen schon von der Mitte der Rückenwirbel an, und der Mangel an Sparrenknochen an den ersten 20 Schwanzwirbeln mußte dem Thiere jedenfalls einen von allen lebenden Normen sehr abweichenden Bau geben. Ueber den Bau der Extremitäten weiß man zwar wenig, allein sie scheinen sich doch in dieser Hinsicht nicht sowohl den Sauriern des Meeres, sondern vielmehr denen des Landes genähert zu haben.

***Mosasaurus Maximiliani* Goldf., Nov. Acta Leop. XXI. Tab. 6—9.**

Stammt aus der Kreide von Big-Bend (große Krümmung) am obern Missouri im Lande der Sioux. Ein Schädel nebst einem großen Theile der Wirbelsäule verdankt das Bonner Museum dem Prinzen Max von Neuwied. Die Amerikaner haben Theile des Thieres *Ichthyosaurus* sogar *Batrachiosaurus* genannt. Erst Goldfuß zeigte in seiner vortrefflichen Darstellung die Identität des amerikanischen Geschlechts mit unserm deutschen. Das Kopfstück mißt 1' 9", aber an der Schnauzenspitze fehlen etwa 4", das gäbe also im Ganzen 2' 1". Von den zugehörigen Wirbeln sind 84 vorhanden, allein durch Vergleichung mit dem Mastrichter schließt Goldfuß auf 157 Wirbel, die zusammen etwa 21—22' messen könnten, von diesen kommen etwa 116 auf den Schwanz. Die Zähne sind nicht zweikantig, sondern mehr vieleckig, und auf den Flügelbeinen stehen 10. Vieles, was man an dem Mastrichter Thiere nicht kennt, finden wir hier, namentlich im Scheitelbeine ein Loch und einen knöchernen Augenring. Nach Skeletbau und Fundort zu schließen, waren die Mosasauren mächtige fleischfressende Raubthiere, die das Meer bewohnten, aber keine Flossenfüße sondern durch Schwimmhäute verbundene Zehen hatten. Ihr comprimirter Ruderschwanz hat ihnen beim Schwimmen hauptsächlich Dienste geleistet. Die Kürze der Füße und die Länge und Beweglichkeit der Wirbelsäule läßt schließen, daß sie sich auf dem Lande nach Art der Scinken mittelst Schlangenwindungen des Körpers fortbewegten. Eine dreifache Reihe von Nervenlöchern an der Schnauze, wo sonst nur eine ist, gibt der Vermuthung Raum, daß sie geschickt waren, durch das Gefühl auch in finsterner Tiefe und im Schlamm des Ufers ihre Nahrung zu entdecken, so wie es hierdurch unwahrscheinlich wird, daß die Schnauze mit Hautschildern umpanzert gewesen sei. War aber diese nackt, welche bei den

Lacerten die größten Schilder trägt, so war es wahrscheinlich auch der übrige Körper. Die geringe Ausdehnung der Gehirnsfläche deutet auf geringe Reizbarkeit und große Lebensfähigkeit. So Goldfuß.

Den Zähnen und Kieferstücken nach zu urtheilen, hat die Kreideformation noch eine ganze Reihe von Riesenlacerten aufzuweisen. *Leiodon*, Owen (Odontogr. Tab. 72. Fig. 1 u. 2.) aus der Kreide (Chalk) von Norfolk, die Zähne sind glatt (*leios* glatt) mit einer Kante, halb so groß als bei *Mosasaurus* aber auf gleiche Art mittelst Sockel auf dem Kiefer befestigt. Im Plänerfalle des Harzes kommen ganz ähnliche glatte Zähne vor, aber ohne Schneide. *Raphiosaurus* Ow., Geolog. Trans. 2 ser. VI. Tab. 39. aus der Kreide von Cambridge gehört zu den Pleurodonten. *Polyptychodon* Ow., Odontogr. Tab. 72. Fig. 3 u. 4. mit faltigen Zähnen von Pythe und Maidstone liegt bereits tiefer im Neocomien.

Das Tertiärgebirge ist auffallend arm an Lacerten, und dann sind sie immer nur durch ihre Größe heute noch lebenden entsprechend.

Saurier zweifelhafter Stellung (Cetiosauri)

gibt es im Lias und braunen Jura noch mehrere, einige davon erreichten eine riesenhafte Größe, und erinnern insofern an Dinosaurier. Schon Cuvier (Recherch. V. 2. pag. 352. Tab. 22. Fig. 1—3. und Tab. 21. Fig. 34—38.) erwähnt von Havre und Honfleur Reste, die auf Thiere von 36—46' Länge schließen lassen. Die biconcaven Wirbelförper sind cylindrisch und fast so lang als breit, der Bogentheil ist fest damit verwachsen. *Poecilopleuron* nannte Deslonchamps ein etwa 25' langes Thier aus dem Great Dolite von Caen. Buntrippig nennt er das Thier, weil einige Rippen dem Krokodil andere dem Chamäleon gleichen sollen. Der *Cetiosaurus* Owen's, (Bronn's Jahrbuch 1843. pag. 859.) aus dem untern Jolith von Woodstock und andern Orten in England, hat Wirbelförper wie die Cetaceen, darunter 5½" lange und 7" breite. Owen gibt einzelnen 40' Länge. Da der *Cetiosaurus* von Tilgate zum *Iguanodon* gehört, so dürfte sich dieser Name für die jurassische Gruppe am besten eignen. Hier ist noch an die großen Knochen aus den Eisenerzen von Aalen pag. 101. zu erinnern, und namentlich scheint sich gerade an *Cetiosaurus* Meyer's *Thaumatosauros oolithicus* (Bronn's Jahrb. 1841. pag. 176.) aus dem braunen Jura d von Neuffen anzuschließen. Wirbel von reichlich 4" Höhe und etwas mehr als halb so lang lassen allerdings auf einen großen Wundersaurier schließen. Einzelne Zähne 3" lang und 1" mit dünnem dichotomgestreiften Schmelz, von konischer schwach gekrümmter Form unterstützen den Schluß. Es kommen in dieser Region kleinere auffallend ichthyosaurusartige Wirbelförper vor, die doch wohl zu dem gleichen Geschlechte gehören. Auch Owen spricht von einem Brustbein des *Cetiosaurus*, das dem des *Ichthyosaurus* ähnlich sei. Vergleiche hier auch den Zahn von *Ischyrodon Meriani* aus dem Eisenoolith von Wölfliswyl (Kanton Aarau).

Anguisaurus bipes Müntz. verdient noch als Merkwürdigkeit aus dem Solnhoferschiefer genannt zu werden, 4' lang. Er hat einen

schlangenähnlichen Kopf und Körper, und nur zwei Hinterfüße, wie der auf Neuhoiland lebende *Pygopus* aus der Familie der Scinken (Bronn's Jahrbuch 1839. pag. 677.).

Dritte Ordnung:

Meersaurier. Enaliosauri Ow.

(als das Meer).

Diese schon durch Cuvier in volles Licht gestellte Gruppe zeichnet sich besonders durch ihre flossenartig ausgebildeten Bewegungswerkzeuge aus, wodurch sie zwar wie die Fische auf ein ausschließliches Wasserleben hingewiesen zu sein scheinen, doch athmeten sie nicht durch Kiemen, sondern wie die Cetaceen durch Lungen. Unter den vorweltlichen Amphibien nehmen sie unbedingt die erste Stelle ein, einmal wegen ihres sehr merkwürdigen Baues, sodann aber auch wegen ihres gar häufigen Auftretens. Man kennt daher viele in den vollständigsten Skeleten, wenn gleichwohl die Art der Erhaltung nicht selten die Beobachtung erschwert. Ihre Haut mußte nackt sein, denn man hat trotz der zahlreichen Forschungen noch nirgends auch nur Andeutungen irgend einer Hautbedeckung finden können. Alle Abweichungen von Reptilien tendiren mehr zu den Fischen als zu den Cetaceen: die starke Biconcavität der Wirbel, die große Entwicklung der Rippen bis zum Epistropheus hinaus, die Größe des Zwischenkiefers, die Art der Befestigung der Zähne, die Flossen &c.

Die ersten Glieder dieser merkwürdigen Gruppe treffen wir bereits im untern Muschelsalze, nämlich in den tiefsten Lagen des sogenannten Wellenbolumites, im obern Lias sind sie jedoch am zahlreichsten gefunden, aber schon im Solnhoferschiefer scheinen sie ausgestorben, denn weiter herauf kennt man keine sichere Spur. Nach dem heutigen Stande der Kenntniß kann man daraus zwei Abtheilungen machen:

a) Ichthysauren mit kurzem Halse,

b) Plesiosauren mit langem Halse.

Beide in ihrer Art gleich merkwürdig und gleich entfernt von allen Analogien mit lebenden Formen.

a) *Ichthysauri*, Fischsaurier, Tab. 9.

Die noch heute berühmteste und ergiebigste Quelle fossiler Ichthysauren, die Umgegend von Boll und Ohmden, hat auch die ersten deutlichen Stücke geliefert, die aber leider zu spät Eigenthum des gelehrten Publikums geworden sind: ein Licentiat der Medicin Mohr machte nämlich schon im Jahr 1749 dem Stuttgarter Gymnasium ein Geschenk mit mehreren Resten vollständiger Thiere, die er beschreibt und mit vielem Takt in die Klasse der Fische stellt. Erst Jäger (*de Ichthysauri sive Proteosauri fossilis speciminibus*) hat sie 1824 beschrieben. Vor Mohr war zwar schon Scheuchzer in der Umgegend von Altdorf auf einzelne Wirbel aufmerksam geworden, sie cursirten aber ohne Widerspruch als Menschenwirbel, so ungenau war man damals im Vergleichen. So haben denn die Engländer, begünstigt durch die großartigen Aufschlüsse

ihrer Meeresküsten, das ungeschmälerte Verdienst der ersten Bekanntmachung sich erworben. Sir Everard Home bildete in den Philosophical Transactions 1814. pag. 571. eine Reihe von Resten ab (darunter einen vortrefflichen 4' langen Schädel), welche sich etwa 40' über dem Meeresspiegel an der unterwaschenen Küste von Dorsetshire zwischen Lyme und Chermonth im blue Lias gefunden hatten. Er schreibt sie einem Geschöpfe zu, was den Fischen näher stehe, als irgend einer andern Thierklasse, namentlich wegen der Biconcavität der Wirbel, und wegen den Knochenplatten, welche die Sclerotica der großen Augen bedecken. König, Conservator der Mineralogie am brittischen Museum, gab ihm daher den passenden Namen *Ichthyosaurus*. 1816 (Phil. Transact. pag. 318.) lernte Home die Borderfüße mit ihren Polygonalplatten kennen, die er mit denen der Haifische vergleicht, was ihn noch mehr in seiner ersten Ansicht bestätigte. Namentlich glaubte er, daß die zwei Köpfe der Rippen, welche nur mit dem Wirbelförper articuliren, sich mit einem lufthathmenden Thiere nicht vereinigen ließen. Als er indeffen 1818 (Phil. Transact. pag. 24.) das T förmige Brustbein fand, welches ihn an Ornithorhynchus erinnerte (aber bei Lacerten sich eben so findet), wurde er wieder in seiner Ansicht wankend. Endlich erkannte Home 1819 (Phil. Transact. pag. 212.) an einem ganzen Skelet, daß das Thier vier Füße hatte, die tief biconcaven Wirbel fand er auch bei Siren und Proteus, und gab ihm nun den Namen *Proteosaurus*, der aber nicht angenommen ist, obgleich der berühmte Anatom sich vor Cuvier um die Kenntniß des Thieres das größte Verdienst erworben hat. Seine Zeichnungen, z. B. vom Kopf, Brustapparate, Fuß etc. sind zum Theil so außerordentlich vollständig, daß man gleich erkennt, die englischen Erfunde bei Lyme müssen an Schönheit unsere deutschen weit übertreffen. Die Gebirgsmasse, in welcher die Knochen liegen ist weicher, als bei uns, und namentlich haben die Knochen viel weniger durch Druck gelitten.

Indeß blieb für Cuvier (3. Ausgabe der Recherch. sur les oss. foss. V. 2. pag. 447.) noch eine bedeutende Nachlese, wir lernen hier den Meister in seiner ganzen Größe kennen, der obgleich mit geringerem Material versehen, dennoch zu viel festern und bestimmtern Resultaten gelangte.

Die Ichthyosauren des Lias.

Sie nehmen bei weitem die erste Stelle ein, und auffallender Weise liegen sie fast immer nur in der Oberregion des Lias, im Lias ϵ , zwar gehen einzelne in manchen Gegenden, wie namentlich im Elsaß und wahrscheinlich auch in England, tiefer bis auf Lias α hinab, allein das scheint immer nur selten zu sein. Die Hauptfundorte bilden die Liasstriche von Whitby an der Dorsetshireküste quer durch England bis Lyme; in Deutschland vom Kloster Banz gegenüber Staffelstein am Main durch Franken und Schwaben hindurch bis zum Fuße des Randen (Kanton Schaffhausen).

Die Zähne, Tab. 9. Fig. 3., sind kegelförmig oben mit schneidigen Ranten, doch sollen diese Ranten bei manchen Species sich gar nicht vorfinden. Man kann daran drei Regionen mit bloßen Augen ziemlich bestimmt unterscheiden: oben die Kronenspitze mit der Schmelzlage,

der Schmelz zeigt keine eigentliche Streifung, sondern nur kleine Unebenheiten, sein Glanz ist matt, doch der stärkste am ganzen Zahn; in der Mitte der Gämentrings, er schneidet unter gut erkennbarer Linie gegen den Schmelz ab, sich über ihn hindeckend, so daß also der Schmelz unter dem Gämentrings noch eine Zeit lang fortzugehen scheint; unten das Wurzelende mit runzeligen Längsfurchen und zelligen Zwischengewebe. Am Gämentrings schnürt sich der Zahn gern ein wenig ein, das Wurzelende verdickt sich dagegen etwas, unten ist es nicht zerrissen, sondern nach Art der Haifischzähne gut abgeschlossen, ein Zeichen, daß der Zahn mit dem Kieferknochen nicht verwächst, die Zähne vielmehr frei im Zahnfleische stehen, aber in einer tiefen Rinne der Kieferknochen. Sie fallen daher nach dem Tode des Thieres sehr leicht um, und werden zerstreut, das erschwert das Zählen sehr. Im Durchschnitte zählt man nicht viel über 40 in einer Kieferhälfte. Am Wurzelende findet sich öfter eine halbeisförmige Grube, an diesem Punkte soll sich der neue Ersatzzahn entwickelt haben, mit dessen Wachsthum sich das Loch vergrößerte, bis endlich der junge den alten gänzlich hinauschoß. In der Mitte des Zahnes findet sich eine kegelförmige gewöhnlich mit Kalk- oder Schwerspath ausgefüllte Reimhöhle, mit ihrer Spitze beginnt sie ein wenig oberhalb des Gämentrings, erweitert sich dann schnell nach unten, hört aber wieder schnell auf, so daß ein großes Stück des Wurzelendes compact bleibt. Auf einem Querschliff gewahrt man unterhalb der Schmelzschicht noch eine lichtere Lage ehe die Zahnschicht kommt. Schneidet man den Zahn an der Unterregion des Gämentrings durch, wo die Reimhöhle bereits sehr breit ist, so sieht man unterhalb der Gämenschicht eine wellig eingebogene Doppellinie, welche Owen zuerst entdeckt und für Gämenschichten erklärt hat (Fig 3. b.), mir scheint es vielmehr die Schmelzschicht zu sein, welche unter dem Gämentrings fortsetzt, und an ihrem Unterende sich ein wenig faltig einschlägt, ehe sie aufhört.

Das Auge nimmt $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der ganzen Schädelänge ein, erreicht also eine enorme Größe. Im englischen Lias kommen Exemplare vor, wo dasselbe noch seine natürliche Wölbung erhalten hat, weil die Sclerotica durch sehr dicke Knochenplatten verstärkt ist. Die Hülle des Auges von Säugethieren besteht bekanntlich hauptsächlich aus der weißen Haut (Sclerotica), die hart und undurchsichtig durch ihre Festigkeit dem Augapfel gehörige Stütze gewährt; nur vorn findet sich ein durchsichtiger Kreis, die Hornhaut, durch welche die Iris und in der Mitte die schwarze Retina hindurch scheint. Die schwarze Kreisfläche mit der durchscheinenden Retina heißt Pupille, welche bald größer bald kleiner wird, je nach dem sich die Iris zusammenzieht. Bei Raubvögeln und Lacerten wird die Sclerotica von etwa 12—16 länglichen Knochenplatten bedeckt, die mit denen der Ichthysauren die größte Verwandtschaft darbieten. Bei Krokodilen finden wir nichts davon. Bei Fischen kommen zwar auch starke Verknöcherungen vor, es sind aber nicht Platten, sondern z. B. bei Xiphias zwei gewölbte Knochenkapseln, welche die Sclerotica umgürten. Beim Ichthyosaurus tenuirostris zähle ich mit großer Bestimmtheit 17 solcher länglichen Platten, welche ihren Ossificationspunkt am äußern Rande haben, zwar biegt sich rings noch ein Stückchen von den

Blatten nach der Hinterseite des Augapfels hinum, daher sind die platt gedrückten Augen in dieser Gegend auch gewöhnlich zerrissen, bei weitem der Haupttheil der Platten liegt aber auf der Vorderseite. Die Stelle der durchsichtigen Hornhaut, wo also Iris und Pupille sich befanden, ist ein offenes sehr regelmäßiges Kreisloch, da von diesen weichen Theilen sich nicht die Spur erhalten hat. Bei Lymee kommen Augen vor, von der Größe eines Mannskopfes!

Am Schädel (ich nehme den des *L. tenuirostris* zum Muster) fällt die lange delphinienartige Schnauze auf, sie besteht aber der Hauptsache nach nicht aus den Oberkiefer- sondern aus den Zwischenkieferbeinen 17, daher stehen auch die Naselöcher n an der Schnauzenwurzel unmittelbar vor den großen Augen. Eine sehr deutliche tiefe Furche führt von der Schnauzenspitze dem Zahnrande parallel in das Nasenloch hinein. Wenn nicht verdrückt, ist das Nasenloch jederseits ziemlich groß: darunter liegt der kleine dreiseitige Oberkiefer 18 mit etwa 8 Zähnen; dahinter das Thränenbein 2', welches also das Auge vom Nasenloche trennt; endlich darüber das Nasenbein 3. Within tragen zur Umgränzung des Nasenloches die vier Knochen 18, 2', 3, 17 bei, zur Umgränzung des Auges dagegen: unten der ganzen Länge nach das Jochbein 19, ein sehr schmaler Knochen; oben wie es scheint das Vorderstirnbein 2 und Hinterstirnbein 4, letzteres ist das größere und hat unmittelbar über dem Auge einen starken convergen Knochenpunkt, welcher das Auge von oben her schützt, am hintern Augenrande zieht es sich in einem langen schmalen Fortsatze zum Jochbein herum, der die Augenhöhlen von den Schlafgruben t trennt. Die Hauptstirnbeine 1 liegen zwischen den großen Knochenpunkten der Hinterstirnbeine und scheinen sehr klein zu sein, auf ihrer Hinterseite in der Medianlinie finde ich zuweilen eine große runde Fontanelle. Die Scheitelbeine 7 zwischen den Schlafgruben sind hakenförmig und bedeutend groß, sie bleiben lange weit von einander getrennt, daher trifft man in der Medianlinie gewöhnlich eine unregelmäßige Längsspalte, die sich in der Mitte auch wohl eiförmig erweitert. Ein scharf abgegränztes rundes Scheitelloch wie bei Lacerten und Mastodonsauriern ist jedoch nicht vorhanden. Da die hintern Arme der Scheitelbeine gabelförmig auseinander gehen, so gleicht diese Parthie des Schädels sehr den Lacerten. In der Gabel hat das obere Hinterhauptsbein 8 seinen Platz, ebenfalls von vierseitiger Gestalt, wie bei Lacerten; die seitlichen Hinterhauptsbeine 10 sind sehr deutlich von einem Gefäßloch durchbohrt; das Basilarbein 5 läßt sich an seinem dicken Gelenkkopf leicht unterscheiden. Die Hinterhauptsbeine 8, 10, 5 hängen nur sehr schwach unter sich und mit den übrigen Schädelknochen zusammen, also wie bei Eidechsen. Auch das isolirte Paukenbein 26 zur Gelenkung des Unterkiefers findet man leicht, es hat unten hinten einen dicken flachconcaven Gelenkkopf, vorn und oben einen breiten flügel förmigen Anhang. Vom Schlafbein kann man den Schuppentheil 12, welcher mit dem Flügel des Paukenbeins gelenkt, und den Zihentheil 23, der in der hintern äußern Ecke der Schlafgruben seinen Platz hat, gut erkennen. Bei von oben verdrückten Schädeln erscheinen die Schlafgruben gar nicht unbedeutend, an Schädeln von 1' sind sie etwa $\frac{1}{4}$ " lang und 1" breit,

von eiförmiger Gestalt. Allein sie werden sammt den Kopfknochen gewöhnlich außerordentlich stark zerquetscht, was gleichfalls auf nur wenig schließende und stark durchbrochene Schädelknochen schließen läßt. Das Keilbein Tab. 9. Fig. 4. kann man von der Unterseite her recht gut bloß legen: der Keilbeinkörper 6 ist vierseitig und nur sehr wenig mit dem Basilarbein verwachsen, merkwürdig sind auf der Unterseite zwei Gefäßlöcher, die ein wenig schief nach vorn den Körper durchbrechen, und sich auf der Oberseite (Hirnseite) zu einem runden sehr markirten Loch, ähnlich dem Scheitelloch der Lacerten, vereinigen. Die Löcher erinnern sehr an die dafür gehaltenen Choanen der Teleosaurier pag. 96. Nach vorn streckt sich der schwerdtförmige Fortsatz wie ein langer Spieß hinaus. Die Flügelbeine sind hinten ziemlich breit, vorn spizen sie sich aber scharf zu, die Spitze reicht viel weiter nach vorn als die des schwerdtförmigen Fortsatzes. Die Gaumenbeine setzen sich mit sehr schiefer Naht außen an die Spitzen der Flügelbeine, und spizen sich ebenfalls sehr stark nach vorn zu. Diese fünf nach vorn gekehrten Spitzen geben dem Schädel ein sehr eigenthümliches Ansehen, dazu kommen noch die Spitzen der Eck- und Deckbeine des Unterkiefers. Noch ein paar rippenartige Knochen findet man häufig, die in der Hinterregion unter den Flügelbeinen zu liegen pflegen, es sind die Hörner des Zungenbeins, das noch weniger complicirt als bei den Lacerten gewesen zu sein scheint.

Die Unterkiefer bestehen jeder aus sechs Stücken, doch sind deren Gränzen schwer zu verfolgen. Von der äußern Kieferseite sieht man vier: vorn das Zahnbein (z), es reicht genau so weit als die Zähne nach hinten, hat außen eine markirte Furche, entsprechend der des Zwischenkiefers, mit welcher sie parallel geht; dahinter folgt das Kronenbein (k), das ebenfalls eine Furche hat, die nach hinten in einem Gefäßloch endigt; unter dem Kronenbein liegt das Eckbein (e); endlich das Gelenkbein (g) bildet ganz hinten oben den Gelenkkopf. Von der Unterseite sieht man besonders leicht das Deckbein, welches mit seiner Spitze vorn im Winkel der Symphyse beginnt. Das Schließbein liegt auf der Innenseite des Kronenbeins.

Die Wirbelsäule hat Wirbelkörper wie Damenbrettsteine, und der Bogentheil ist damit nur äußerst wenig verwachsen, überdies haben die Bogentheile nur sehr kurze Gelenkfortsätze (p. obliqui) und die Querfortsätze fehlen gänzlich, die Rippen articuliren daher nur mit den Tuberkeln der Wirbelkörper. Die Thiere hatten eigentlich wie die Fische gar keinen Hals. Denn Atlas und Epistropheus sind innig mit einander verwachsen, ebenso die Dornfortsätze der zugehörigen Bogentheile, und gleich der Epistropheus hat eine kleine Rippe, die zweite und dritte Rippe für den dritten und vierten Wirbel scheinen zwar nur kurz zu bleiben, aber schon die folgenden stehen der Hauptrippe an Länge wenig nach. Die Rückenwirbel haben zwei lange über einander stehende Knoten (weiter nach hinten verkürzen sich diese), die vordern Schwanzwirbel nur einen runden, die hintern keinen. Ein Heiligenbein kann man nicht unterscheiden. Die Wirbelkörper beginnen am Halse in mittlerer Größe, nach hinten werden sie immer höher, und in der Gegend des Heiligenbeins erreichen sie etwa ihre größte Höhe, von hier

nehmen sie ab, sind aber an der Schwanzwurzel noch sehr kräftig, plötzlich läßt jedoch diese Größe bedeutend nach. Die meisten auf der Vorderseite gefurchten Rippen sind zwar zweiköpfig, aber die Köpfe nur sehr kurz. Die mittlern Rippen sind sehr lang, und bestehen aus einem Stück, nach hinten werden sie allmählig kürzer. Gabelte Sparrenknochen sind hinten nicht vorhanden, sondern es scheinen dieses nur einfache Stäbchen zu sein, die jederseits als verkürzte Rippen noch eine Zeitlang hinter dem Becken fortlaufen. Bei vielen Skeleten fällt eine sehr große Menge feiner Rippen auf, vielleicht fünfmal dünner als die Hauptrippen. Sie liegen meist sehr unregelmäßig zerstreut in der Bauchgegend des Thieres, man muß sie daher wohl für Bauchrippen halten, oder für Knochengräthen, die frei im Fleisch saßen. Würden sie nicht so tief im Bauche liegen, so würde man bei ihrem Anblick an Fischgräthen erinnert. Die Zahl der Wirbel beträgt bei kleinen 120, bei großen über 150. Rippen vom Halse bis zum Becken etwa 45—50.

Die vordern Extremitäten Tab. 9. Fig. 5. übertreffen die hintern bedeutend an Größe. Den Brustapparat sieht man besonders schön, wenn die Individuen auf dem Rücken liegen. Am leichtesten findet man das T förmige Sternum h, dessen Querstück sich an den Enden nadelförmig zuspitzt. Die beiden Coracoidalknochen c bilden die breitesten Platten, welche wir am ganzen Thiere finden: es sind vierseitige Tafeln, in der Medianlinie etwas verdickt und mit einander verwachsen, nur vorn bleibt für den Stiel des Sternum ein schmaler Raum offen. Die Hinterseite ist auffallend dünn, auf der Vorderseite nach außen findet sich ein schmaler aber sehr markirter Ausschnitt, die äußere Gelenkfläche ist am dicksten und doppelt: die hintere größere für den Oberarm h, die vordere kleinere für die Scapula s. Die Scapula ist oben schmal unten breiter mit einer schwachen Neigung zur Gabelung. Am schwierigsten bekommt man über die Form der Schlüsselbeine s Sicherheit, es sind rippenartige Knochen oben schmal, unten allmählig breiter werdend, der Borderrand schön convex schlägt sich ein wenig nach unten über. Der Oberarmknochen h ist kurz und platt, der Gelenkkopf oben stark verdickt, unten wird er glatt, und die Gelenkfläche mit dem Radius bleibt merklich kürzer als die mit der Ulna. Der Radius r liegt auf der Vordern- oder Daumenseite, und die Ulna u auf der hintern. Handwurzelknochen kann man nicht mehr unterscheiden, sondern die Polygonalknöchelchen liegen in 5—6 mehr oder weniger regelmäßigen Längsreihen, zwischen welchen sich auch noch hin und wieder kürzere Zwischenreihen einfügen, die zusammen eine vollkommene Flosse bilden, in der man zuweilen über 100 Knöchelchen zählt.

Die hintern Extremitäten bleiben entschieden oftmals sogar auffallend kleiner als die vordern. Vom Becken B Fig. 2. ist nur ein einziger länglicher Knochen vorhanden, der frei im Fleisch steckte. An guten Stücken findet man ein kleines Loch darin. Der Oberschenkel steht dem Oberarm sehr ähnlich, ebenso die gekerbte Tibia dem Radius und so der übrige Theil des Fußes.

Daß die Füße mit einer Flossenhaut überzogen waren, folgt schon aus der Lage der Polygonalknochen, denn diese hängen nur in der Oberregion des Fußes hart aneinander, an der Spitze lassen sie

einen großen Zwischenraum zwischen einander, sie mußten also in einer gemeinsamen Haut stecken. Im Eias von Barrow-on-Soar sind jedoch die Reste so vortrefflich erhalten, daß Owen (Geol. Transact. 2 ser. VI. pag. 199) noch die verkohlte Hautsubstanz wirklich nachgewiesen hat, namentlich sollen die Finnen auf der Hinterseite mit knorpeligen Strahlen wie beim Haifisch gefranzt gewesen sein. Selbst Eindrücke der Körperhaut bildet Buckland (Geol. and Miner. Tab. 10.) aus der gleichen Gegend ab, Abdrücke der Epidermis und Zeichnungen vom Adernetz und der Lederhaut werden beschrieben. Daß die Thiere nackt waren, wie die Kröte, darüber kann kein Zweifel sein, denn sonst müßte man Theile ihrer harten Hautbedeckung finden.

Auch auf ihre Lebensweise darf man Schlüsse wagen: wir finden zwischen den Rippen gar häufig eine kohlschwarze Masse angehäuft, darin liegen eine Menge Fischschuppen, die ausschließlich einem kleinen Fische, dem *Ptycholepis Bollensis*, angehören. Daß dieses noch der Inhalt des Magens sei, darüber kann gar kein Zweifel Statt finden, die schwarze Masse rührt wahrscheinlich von *Coliginiten* her, deren Dintenbeutel sich in der gleichen Schicht so trefflich erhalten finden: Fische und Cephalopoden waren daher ihre Hauptnahrung. Man behauptet sogar, daß sie auch ihre Jungen gefressen hätten.

Koprolithen findet man in Deutschland nur selten mit ihnen, in England desto häufiger: es sind etwa 3" lange Knollen von Kartoffelartiger Form, deren deutlichste Exemplare sich spiralförmig winden; es mußte also am Ende wie bei Haifischen der Darmkanal spiralförmige Umgänge haben (Buckland, Geol. and Miner. Tab. 15.). Daraus wird denn weiter geschlossen, daß der Umfang der Lungen und des Magens so groß war, daß für den Darmkanal nur wenig Platz blieb, daher die Natur den Darmweg durch spirale Gänge verlängerte.

Die Form des Thieres mußte allerdings eine sehr eigenthümliche sein: der dicke Kopf mit riesigen Augen endigt mit einem mageren Delphinartigen Schnabel; wie bei Fischen kann man von einem Halse gar nicht sprechen, sondern der Bauch erweiterte sich gleich zu großen Dimensionen, was klar aus der Länge der Rippen folgt. Gleich vorn war also die Hauptkraft des Leibes concentrirt, namentlich in dem äußerst kräftigen Brustgürtel. Nach hinten nahm aber eben so schnell die Stärke wieder ab, denn die Hinterfüße sind nicht bloß klein, sondern den Wirbelförnern, ob sie gleich in der Gegend der Hinterfüße die größte Stärke am ganzen Leibe haben, fehlt es an jedem bedeutenderen Fortsatz, der auf einen größern Umfang schließen läßt, und der Schwanz endigte zuletzt wie eine dünne Peitsche.

Die Ablagerung der Skelete verdient endlich auch noch kurz ins Auge gefaßt zu werden. Gewöhnlich liegen sie auf der Seite, doch kann man davon noch meist eine gut- und eine schlechterhaltene unterscheiden, man sieht das namentlich an den Flossen, entweder sind beide Flossen der rechten Seite gut erhalten, und beide der linken Seite in ihre Knochen auseinander gefallen, oder umgekehrt. Die gute Seite ist immer die Unterseite, auf der sich das Thier ablagerte, ihre Knochen wurden durch den Schlamm, in welchen sie sich eindrückten, geschützt, während oben kein schützender Schlamm war. Hier fielen die Theile während

der Verwefung auseinander, und wurden in der Nachbarschaft zerstreut. Der dünne Schwanz, besonders an seiner Spitze, mußte am leichtesten der Zerstörung ausgesetzt sein, von ihm finden wir daher gar häufig die Wirbel zerstreut. Aus dieser Dislokation der Schwanzwirbel (Geol. Transact. V. pag. 511.) hat man wohl schließen wollen, daß sie eine hohe vertikale Finne hatten, mit welcher das Wasser spielte und sie dann abbrach, allein mir scheint es doch ein gewagter Schluß. Aus dem Ganzen darf man mit Bestimmtheit folgern, daß die Ablagerungen nur langsam Statt fanden, nirgends in hastiger Eile.

Die verschiedenen Species lassen sich sehr schwer auch nur mit einiger Sicherheit feststellen, doch kann man eine große Mannigfaltigkeit nicht läugnen. Unter allen Kennzeichen scheint noch die Form der Füße den sichersten Anhaltspunkt darzubieten. Haupttypen waren etwa folgende:

1) *Ichthyosaurus communis* Conyb. Geol. Transact. 2 ser. I. Tab. 15. Die Zahnkronen sollen gegen die Regel rund sein, und nicht kantig. Der Schnabel auffallend dick, gleicht vom Hinterhaupte bis zur Schnauzenspitze einer gleichmäßig abnehmenden Pyramide, man hätte ihn darnach *crassirostris* nennen sollen. Gleich der erste durch Home bekannt gemachte Schädel von 4' Länge (Phil. Transact. 1814 Tab. 17.) liefert ein wahrhaftes Musterexemplar. Indessen die aller schlagendsten Unterschiede liefern die Füße: Owen nimmt für die Vorderfinnen wenigstens sieben Finger an, also zwei mehr als gewöhnlich, und von diesen ist an dem Borderrande nicht ein einziger Polygonalknochen gekerbt, nicht einmal der Radius wird gekerbt gezeichnet! Alle Füße, welche ich in Süddeutschland kenne, haben wenigstens einige gekerbte Polygonalknochen. Nach dem Schädel zu schließen, müssen die Thiere mehr als 20' Länge erreicht haben, sie sollen wie der Name sagt in England die gewöhnlichsten sein. In Deutschland ist das nicht der Fall, ja es fragt sich ob sie überhaupt bei uns vorkommen. Der Schädel von Mohr (1749) im Stuttgarter Gymnasium (Jäger, Foss. Rept. Tab. 1. Fig. 1 u. 2.) ist allerdings sehr dicksnabelig, auch ich habe seit 10 Jahren einen gleichen $1\frac{3}{4}$ ' langen von Holzmaden erworben, indessen Füße und Gerippe kenne ich noch nicht, das macht auch die Schädel zweifelhaft.

2) *Ichthyosaurus tenuirostris* Tab. 9. Fig. 2 u. 7. Conyb. Die Dünne des Schnabels fällt besonders bei unverdrückten sehr auf, ihre Köpfe gleichen riesigen Schnepfentöpfen im allgemeinen Umriffe. Die Vorderfinnen haben vier Finger und hinten noch einen kürzern fünften Nebenfinger, die Hinterfinnen dagegen nur drei und hinten noch einen kurzen vierten Nebenfinger. An beiden Füßen finden sich außer Radius und Tibia noch drei Polygonalknochen auf der Daumenseite gekerbt. (Bei englischen Exemplaren scheint das freilich anders, vergleiche auch *acutirostris* Bronn's Jahrbuch 1844 pag. 385.). Viele Individuen bleiben nur klein. An einem sehr vollständigen Exemplare mittlerer Größe von

4' $10\frac{1}{2}$ " Länge zähle ich 125 Wirbel, von denen der letzte noch 2" Durchmesser hat, 48 Rippen, im Vorderfuße 63 Polygonalknochen (kleine mögen noch viele fehlen). Der Kopf mißt $1\frac{1}{2}$ ", die Wirbelsäule vom Atlas bis zum 50ten Wirbel, der etwa dem Heiligenbeine

entspricht $21\frac{3}{4}$ " , auf den Schwanz kommen also noch $23\frac{3}{4}$ " . Allein der Schwanz ist nicht ganz, denn der letzte Schwanzwirbel hat noch gegen 2" Durchmesser. Nach andern Schwanzspitzen ergänzt würde man noch 2" haben bis zu den Wirbelförnern von 1" Durchmesser, d. h. 25 weitere Wirbel. Da ich habe Schwanzspitzen gesammelt, wo die letzten Wirbel nur $\frac{1}{2}$ " Durchmesser haben, dann kann aber am äußersten Ende das Zählen nicht mehr bewerkstelligt werden. Man kann also im Durchschnitt 5' Länge, 150 Wirbel, wovon $\frac{2}{3}$ auf den Schwanz kommen, annehmen, dann würde der Kopf mehr als $\frac{1}{3}$ der Gesamtlänge betragen. Es kommen öfter kleinere Exemplare vor, doch gehören solche von $2\frac{1}{2}$ ' Länge (also von halber Länge des genannten) schon zu den seltenern. Häufiger sind die größeren, ich will hier noch ein sehr vollständiges von

9' 7" Länge beschreiben, mit 157 Wirbeln, wovon die letzten kaum $\frac{1}{2}$ " Durchmesser haben. Die Wirbelsäule krümmt sich vom Halse ab in die Höhe, erreicht schon am 16—20ten Wirbel die höchste Convexität, und fällt dann wieder sehr allmählig ab. Der Kopf mißt etwa 20"; die ersten 50 Wirbel 4' 3", der Schwanz 3' 8". Der Wanst hatte gleich vorn etwa unter dem 16—20ten Wirbel über 2' Fuß Höhe, was man aus der Lage der Rippen gut beurtheilen kann. Der größte Körper des Lendenwirbels erreicht fast $2\frac{1}{2}$ " Höhe. Diese Dimensionsverhältnisse sammt dem ganzen Habitus sind zwar ein Wenig anders, als bei den fünfßüßigen, doch gleichen die Finnen sich sehr, ich zähle vorn 73 und hinten 30 Polygonalknochen, und an dieser Zahl möchte wenig fehlen. Die vordere ist 8" 2" lang und 3" 10" breit, die hintere dagegen 3" 2" lang und 1" 11" breit. Eine andere Finne von 1' 3" 6" Länge würde noch größere Thiere andeuten, alle haben vier Hauptfinger mit einem hintern Nebenfinger an der Vorderfinne, und den Radius mit-eingerechnet vier geferbte Polygonalknochen. Man könnte sie darnach viergeferbt (quadriscisi) nennen, denn es kommen auch noch dreigeferbte (triscisi) vor, aber viel seltner, die ich daher übergehe, um noch zuletzt die vielgeferbten (multiscisi) zu erwähnen, die man bei uns gewöhnlich

3) *Ichthyosaurus platyodon* Conyb. heißt, es sind die Riesen des ganzen Geschlechts, und alle Polygonalknochen auf der ganzen Länge des Daumens geferbte, vielleicht die allerletzten ausgenommen. In England scheint das auffallender Weise nicht der Fall zu sein. Die Vorderfinnen haben vorn drei Hauptfinger, und einen vierten hintern Nebenfinger, hinten vielleicht auch so. Die Kerben gewährten der Flossenhaut festere Anhaltspunkte, deshalb konnte mit der größern Zahl der Kerben auch die Anzahl der Finger abnehmen: communis hatte keine Kerben, aber sieben Finger; tenuirostris zwei Kerben, dagegen nur fünf Finger; hier sinkt die Zahl der Finger sogar auf vier herab. Mag auch in England die Kerbung wirklich eine andere sein so stimmt doch das ganze typische Riesenbild, und jedenfalls waren die deutschen riesigen die Ersatzformen. In England macht man so viel Species, daß zuletzt kein einziges deutsches Exemplar darauf mit einiger Sicherheit zurückgeführt werden kann. Ich will daher nur etwas im Allgemeinen über die Riesenformen hinzufügen. Das vollständigste in Württemberg gefundene Exemplar mißt

23 Par. Fuß, es hat etwa 154 Wirbel, allein die letzten etwas comprimierten Schwanzwirbel haben noch eine Höhe von 8''' , das Exemplar gieng also noch weiter fort. Die Kopflänge beträgt 4 $\frac{1}{4}$ ' , die ersten 50 Wirbel messen etwa 8 $\frac{1}{2}$ ' ; die folgenden 40 also bis zum 90ten weitere 6' ; vom 90ten ab werden die Wirbelförper schnell klein, und die letzten 64 messen kaum 4' , der Schwanz endigt auch hier peitschenförmig. Die höchsten Wirbelförper in der Lendengegend sind kaum über 5" hoch, so daß wenn wir dem ganzen Thiere mit Rücksicht auf den unvollkommenen Schwanz 25' Gesamtlänge geben, wir nur die Höhe des größten Wirbels mit 60 zu multipliciren haben, um auf das ganze Maas zu kommen. Wir dürfen diese Art zu messen auf die meisten ohne wesentlichen Irrthum zu fürchten übertragen. Die Vorderfinne vom vordern Ende des Oberarms aus gemessen ist 2 $\frac{1}{4}$ ' lang und 10" breit, hat, Ulna und Radius eingerechnet, 48 Polygonalknochen, aber es fehlen noch viele, die Daumenreihe zählt 14 Platten und alle sind gefeibt! Drei Haupt- und ein Nebenfinger. Die Hinterfinne Tab. 9. Fig. 6. ist 1 $\frac{2}{3}$ ' lang und 6 $\frac{1}{2}$ " breit, zählt 42 Polygonalknochen, woran aber viele fehlen, 13 auf der Daumenseite in einer Reihe liegende sind gefeibt, es finden sich zwar nur drei Finger vor aber möglicher Weise war analog dem englischen noch ein vierter da.

Reste von Thieren ähnlicher Größe sind in Deutschland nicht selten, sie kommen z. B. auch zu Berg bei Neumarkt vor, wie ein prächtiges Exemplar aus der Kreissammlung von Anspach beweist. Ein größeres als das Beschriebene hat man zu Banz gefunden, und *I. trigonodon* genannt, der Schädel scheint gegen 6' lang gewesen zu sein, die Wirbelförper sollen 6" hoch werden, das gäbe eine Länge von 30'. Die größten Wirbel von Württemberg messen 6 $\frac{1}{4}$ " in der Höhe, das gäbe Thiere von reichlich 31', größere Reste sind bis jetzt nicht gefunden.

Ichthyosaurus atavus Tab. 6. Fig. 7—10.

Kommt schon in den Wellendolomiten des Schwarzwaldes unmittelbar über dem Buntensandstein vor. Die Wirbel gleichen Damenbrettsteinen, doch verengen sie sich oben etwas stärker, die Bogentheile haben keine Querfortsätze. Der Oberarm gleicht denen des Lias bedeutend, nur ist der obere Gelenkkopf dicker. Die Finne hatte vielseitige Polygonalknochen, sehr ähnlich den Liassischen Formen. Der Schnabel war ebenfalls sehr lang, und die Zähne standen in tiefen Rinnen. An der Kronenspiße waren die Zähne fein gestreift. Die Summe aller genannten Kennzeichen hebt es über allen Zweifel, daß der Ichthyosauertypus sich schon am Anfange der Muschelkalkformation einstellte, und zwar bereits in mehreren Species: *atavus* Urahn der Ichthyosaueren nenne ich den kleinen, dessen Wirbel 7''' Höhe haben, was etwa auf ein Thier von 3' Länge schließen läßt. Ein anderer Wirbel mit 22''' Höhe und 20''' Breite dürfte nach der Länge beurtheilt etwa einem 8' langen Thiere angehören.

Die Solhofer Schiefer möchten wohl die letzten Ichthyosaueren enthalten, denn es ist darin ein Exemplar gefunden mit Polygonalknochen in den Finnen und Damenbrettförmigen Wirbelförpern. Auch aus dem

Kimmeridge Clay von Westbrooke (Wiltshire) erwähnt Owen den Wirbel eines *I. trigonius*. Vergleiche hier auch die riesigen Ichthyosaurus-artigen Schädel von *Pliosaurus* (Owen Odontograph. pag. 282) aus dem Kimmeridge Clay von Shotover bei Oxford. Die großen Fangzähne (Tab. 8. Fig. 8.), welche auch zu Ober-Aue bei Kehlheim im obern weißen Jura vorkommen, haben erhabene Schmelzleisten. Herr Dr. Oberndorfer besitzt einen 10" langen Zahn, daran beträgt die Schmelzkronen 4". Der muß einem gewaltigen Thiere angehört haben!

b) *Plesiosauroi* Tab. 8. Fig. 3.

Auch hier sind die Liasfische bei weitem am interessantesten, merkwürdiger Weise aber bis jetzt bloß in England gefunden. Conybeare entdeckte 1821 die ersten Reste davon im Lias von Bristol, bald fanden sich nicht nur Schädel, sondern auch ein vollständiges Skelet im Lias von Lyme. Er nannte es *Plesiosaurus* (πλησιος nahe) weil es nach seiner Meinung den Lacerten näher stände als dem Ichthyosaurus.

Der kleine Schädel hat oft nur $\frac{1}{13}$ von der Totallänge, seine schlanken gestreiften Zähne stehen in besondern Alveolen, aber der Zwischenkiefer wird sehr groß wie bei Ichthyosauren, daher öffnen sich die Nasenlöcher an der Basis der stumpfen Schnauze vor den Augenhöhlen. Die Augen waren gleichfalls mit einem Ringe von Knochenplatten versehen, der Unterkiefer in der Symphysegegend stark verdickt. Die ganze Configuration des Schädels erinnert sehr an Lacerten. Der schlangenartige Hals wird fast so lang als der übrige Theil der Wirbelsäule. Die Wirbelförpser sind wie bei Cetaceen von zwei Kanälen durchbohrt, die auf der Unterseite nebeneinander in zwei ovalen Oeffnungen münden, ihre Bogentheile trennen sich leicht ab, Querfortsätze sind theilweis vorhanden. Die Biconcavität ist schwach, und in der Mitte erhebt sich wieder eine flache Convexität, das soll sehr charakteristisch sein. Im Allgemeinen aber gleichen sie den Teleosauren, doch sind die Wirbelförpser mit Ausnahme der ersten des Halses immerhin noch breiter als lang, daher kommt man in Gefahr, sie mit Cetiosauren pag. 119 zu verwechseln, deren Bogentheile aber innig mit dem Wirbelförpser verwachsen. Conybeare zählt 33 Halswirbel mit beilförmigen Rippen, welche wie bei Krokodilen mit zwei Köpfen jederseits an den Wirbelförpser articuliren, also die Stelle der die Schlagadern schützenden Querfortsätze vertreten. Die Articulationsstellen am Wirbelförpser sind durch zwei Grübchen bezeichnet. Hinter den beilförmigen stellen sich dann stiel förmige Halsrippen ein, anfangs kurz, bald aber sich zu wahren Rippen umformend, die mit ihrem einfachen Kopfe sich an den Querfortsatz des Bogentheils heften. Der Schwanz auffallend kurz für einen Saurier, die Körper der Schwanzwirbel haben Querfortsätze, die aber leicht abfallen, und unten, wo je zwei zusammenstoßen, Gelenkflächen für ausgezeichnete gegabelte Sparrenknochen. Die Hauptrippen bestehen aus zwei Stücken, einem Rücken- und einem Bauchstück, die mit einander durch Knorpel verwachsen, dazu kommt aber noch ein unpaariges auf der Medianlinie des Bauches, so daß wie bei Chamaeleon und Anolis zwei auf beiden Seiten sich entsprechende Rippen einen

geschlossenen Ring von fünf Stücken bilden. Wie groß dieser Bauchrippenapparat sein mußte, das zeigt das prächtige Exemplar im brittischen Museum, welches Hawkins im Lias von Street (Tab. 8. Fig. 3. davon eine verkleinerte Copie) gefunden hat. Cuvier schloß daraus, daß sie sehr große Respirationsorgane haben mußten. Mittelfst dieses kräftigen Brustkastens konnten sie möglichst viel Luft in die Lungen pressen, und vielleicht länger tauchen, als die sie verfolgenden Feinde.

Die Füße sind wirkliche Flossen, und die hintern eher etwas größer als die vordern; alle haben fünf Finger und namentlich kann man noch die rundlichen Hand- und Fußwurzelknochen sehr bestimmt von den übrigen unterscheiden. Die Flossenknochen sind länglich, in der Mitte zusammengeschnürt, haben keine Gelenkfläche, sondern waren durch Knorpel sehr beweglich untereinander verbunden. Oberarm und Oberschenkel sind an ihrer obern Hälfte schlanker als beim Ichthyosaurus, Radius und Tibia auf der vordern Daumenseite schlank, dagegen Ulna und Fibula platt und hinten mit freisförmiger Conexität. Schlüsselbeine waren nicht vorhanden, dagegen die Coracoidealknochen von außerordentlicher Länge und Größe. Das Becken ist unten mit auffallender Festigkeit geschlossen, wie bei Schildkröten: hinten treten die spatelförmigen Sitz- und vorn die breiten mehr viereckigen Schambeine nicht bloß in der Medianlinie zusammen, sondern sie verbinden sich alle vier unter sich dergestalt zu einer Knochenplatte, daß seitlich ein rundes Loch, entsprechend dem Foramen obturatorium der Säugethiere, abgeschlossen wird. Die Darmbeine bilden dagegen nur dünne schlanke Säulen.

Die Thiere liegen gewöhnlich auf dem Rücken oder Bauche, und strecken alle vier Flossen weit von sich, als wären sie im schwimmenden Zustande überrascht worden. Dieß deutet auf eine starke Depression des Körpers hin, denn im Allgemeinen lagern sich die Thiere auf der breitesten Seite. Für die ganz absonderliche Breite des Bauches spricht aber nicht bloß die Lagerung, sondern die merkwürdige Abplattung des Coracoideum und der untere Beckenheil in Verbindung mit dem großen Apparat der Bauchrippen. Die Engländer vergleichen daher das Thier mit einer durch den Körper einer Schildkröte gezogenen Schlange.

Die berühmtesten unter den Lias-Plesiosauren England's sind etwa :

1) *Plesiosaurus dolichodeirus* Con. (δολιχος lang, δειρη Hals), es war der erste und berühmteste, mit kleinem Kopfe und etwa gleich langen Flossen erreichte er gegen 10' Länge, und fand sich bei Lyme. *P. Howkinsii* hat Owen einen 5' 7" langen aus dem Lias von Street genannt. Er zählt 90—100 Wirbel, und da keine sehr wesentliche Unterschiede außer der Größe vorhanden zu sein scheinen, so hat ihn Buckland noch als *dolichodeirus* bezeichnet.

2) *Plesiosaurus macrocephalus* Con. ebenfalls von Lyme zeichnet sich durch die bedeutende Größe des Schädels aus. Die Flossen waren etwas schlanker, und hinten ein Weniges länger als vorn. Das Original-exemplar in der Sammlung des Lord Cole liegt gekrümmt, und gehört einem Thier von 4' Länge an.

3) *Plesiosaurus brachycephalus* Ow. fand sich im Lias der Gegend von Bristol und ist $10\frac{1}{2}'$ lang; der Körper des dreizehnten Halswirbels mißt $1''\ 2'''$ Länge und $1''\ 5'''$ Höhe.

Wenn man nun bedenkt, daß im Lias von Weston Körper von Halswirbeln mit $3\frac{1}{3}''$ Länge, $4\frac{1}{2}''$ Breite gefunden sind, so müssen diese offenbar Thieren von wenigstens $25'$ Länge angehört haben.

Auch in den jüngern Formationen führen die Engländer wahre Plesiosauren auf: aus dem Kimmeridge Clay von Orford nennt Owen Oberschenkel von mehr als $8''$ Länge *Pl. affinis*, selbst aus der mittlern Kreideformation von Cambridge werden Wirbel und andere Reste eines *Pl. pachyomus* Ow. angeführt. Indessen stehen diese Erfunde theils nur vereinzelt, theils sind sie auch widerrufen und andern Untergeschlechtern zugetheilt worden.

Plesiosauren des Muschelkalles.

In dem obern Muschelkalke und namentlich in der Lettenkohlenformation sind in den verschiedensten Gegenden Deutschlands schon längst vereinzelt Knochenreste und Zähne gefunden worden, deren genaue Bestimmung große Schwierigkeiten hat, namentlich weil es so sehr an ganzen Skeletten gebricht. Das erste Verdienst erwarb sich der unsterbliche Cuvier um die richtige Deutung dieser Knochen, die er von Dr. Gaillardot aus dem obern Muschelkalke von Rehainvilliers bei Luneville an der Meurthe zur Bestimmung erhielt, und die in den Rech. oss. V. 2. Tab. 22. Fig. 5—18. abgebildet stehen. Die biconcaven Wirbelkörper haben häufig (nicht alle) im Centrum eine flache Erhöhung, ganz wie man es vom *Plesiosaurus* im Lias beschreibt, auch ist der Bogentheil nur sehr schwach mit dem Körper verwachsen. Man sieht daher auf dem Wirbelkörper Tab. 8. Fig. 16 u. 28. einen Abdruck von der Form des eisernen Kreuzes: der Längseindruck kommt vom Rückenmark, der Quereindruck vom Bogentheil, welcher über den Querfortsätzen jederseits eine tiefe Quergrube zurückgelassen hat. In den vordern Winkeln des Kreuzes sieht man öfter die Knochenzellen, was Cuvier so gut gezeichnet hat. Die zwei Kanäle, welche den Wirbelkörper durchbohren, kommen zwar bei einzelnen Wirbeln (Tab. 8. Fig. 23.) recht ausgezeichnet vor, aber im Allgemeinen findet man sie nicht. Die Körper der Halswirbel haben zwei Tuberkeln zum Ansatze der Halsrippen (Tab. 8. Fig. 28 a.), die eine am untern Seitenrande, die andere am Ende der Quergrube; bei den Rückenwirbeln bleibt nur die obere und auch diese undeutlich; bei den vordern Schwanzwirbeln ist dagegen die Narbe des Querfortsatzes sehr groß, außerdem kommen unten etwas vor der hintern Gelenkfläche zwei hohe Knochen zum Ansatze für die Sparrenknochen vor, Tab. 8. Fig. 27. Im Durchschnitt sind die Wirbelkörper etwas länger als breit. Die Wirbelbogen haben horizontale Gelenkflächen an den schiefen Fortsätzen, vorn an der Wurzel des Dornfortsatzes zwei tiefe konische Gruben. Bei manchen Bogen müssen die Dornfortsätze sehr kurz, bei andern wieder sehr lang gewesen sein. Die Rippen sind rundlich ohne ausgezeichnete Furche, und einköpfig. Von den Extremitätenknochen zeichnet Cuvier bereits das *Coracoideum*: es ist in der Mitte verengt

und an beiden Enden blattartig erweitert, stimmt aber mit dem Liassischen nicht besonders. Dagegen stimmen die spatelförmigen Sitzbeine (Cuvier Tab. 22. Fig. 14. nennt sie Schambeine) gut, ihr äußerer Stiel ist sehr verdickt, das innere Blatt sehr breit und dünn. Der Oberarm und Oberschenkel waren noch schlanker als beim englischen Plesiosaurus, doch ist es noch nicht möglich alle Knochenstücke richtig zu bestimmen. Einzelne davon stimmen allerdings auffallend mit Knochen von Schildkröten, dafür hat sie nicht bloß Cuvier sondern auch Agassiz gehalten, doch behauptet H. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch 1843. pag. 587.) wohl mit Recht, daß alle unsern Sauriern angehören. Von den Füßen weiß man zwar nur wenig, doch kommen längliche in der Mitte verengte und an den Enden platt ausgebreitete, also plesiosaurenartige Phalangen vor, die ihnen angehören dürften, so daß sie wirkliche Flossenfüße hatten. Auch rundliche Platten aus der Fuß- und Handwurzel finden sich. Zerstreute Zähne gehören zu den gewöhnlichsten Erfunden, sie waren eingeseilt, wie die dünnen scharfen Ränder am Wurzelende zeigen. Die meisten davon sind noch nicht so dick als ein schwacher Federkiel, etwas gekrümmt, ohne Schneide, aber mit sehr markirten Längstrippen versehen, die Cuvier bereits so schön gezeichnet hat.

Von allen diesen genannten Kennzeichen kann man sich leicht in den verschiedensten Gegenden der Muschelkalkformation überzeugen, denn ihre Reste gehören zu den häufigen, allein leider ist alles nicht bloß zerstreut, sondern zum Theil selbst stark abgerieben, ein Beweis, daß diese Thiere unter ganz andern Verhältnissen abgelagert wurden, als die des Lias.

Endlich trat Graf zu Münster mit einem glücklichen Funde aus dem Steinbruche des Dscherberges bei Lainedt ohnweit Bayreuth auf (Bronn's Jahrb. 1834. pag. 521.), der vieles aufklärte. Es war der

Nothosaurus mirabilis v. Münst. (νότος bastardartig), der sich gegenwärtig in der Kreissammlung von Bayreuth aufgestellt findet. Die Länge des ganzen Thieres berechnet sich etwa auf 10', und davon liegen noch viele Theile in der Ordnung beisammen. Der Kopf mit seinen gestreiften Zähnen ist zwar klein, wie bei Plesiosaurus, allein der Zwischenkiefer dehnt sich nur wenig aus, daher liegen die ovalen Nasenlöcher mehr nach der Spitze, die großen Augenhöhlen dahinter zeigen keine Knochenplatten für die Verstärkung der Sclerotica. Die Schneidezähne im Zwischenkiefer zeichnen sich durch Größe aus, auch war ein großer Eckzahn da. Die Symphyse des Unterkiefers verdickt sich vorn ebenfalls bedeutend, und hat große Fangzähne. Der Hals gleicht durch seine Länge vollkommen der Schlangenform am Plesiosaurus, Münster nimmt wenigstens 27 Halswirbel an, 22 Rücken- und Lendenwirbel lagen noch aneinander, auch der Schwanz mit etwa 24 Wirbeln war nur im Verhältniß zu andern Sauriern sehr kurz. Außer den dicken Hauptrippen finden sich noch dünnere Bauchrippen vor, und am Vorderfuße erkennt man bestimmt die plesiosaurenartige Flosse. Der Oberarm ist gerade, lang und dünn, und gleicht insofern der Fibula einer Schildkröte, womit er verwechselt worden (H. v. Meyer, Mus. Senckenb. I. Tab. 2. Fig. 2.). Ulna und Radius sind ebenfalls lang und dünn. Dagegen gleicht der Oberschenkel dem des Plesiosaurus. Bei Lainedt sollen einzelne Knochen vorkommen, die 4—5mal größer sind als am mirabilis, das wären also

Thiere von 40—50' Länge! Münster nennt sie *Nothosaurus giganteus*, andere wie *N. venustus* sind 4mal kleiner, also etwa 2½'. Münster zeichnet auch einen

Dracosaurus Bronnii, Drachensaurier von Lained aus. Dieser Name wird viel genannt, doch soll das Geschlecht nach H. v. Meyer (Bronn's Jahrb. 1839. pag. 559.) auf mißgedeuteten Unterkiefern des *Nothosaurus mirabilis* beruhen.

Nothosaurus der Lettenkohle (Tab. 8. Fig. 16—28.). In den über dem Hauptmuschelsalke gelegenen Sandsteinen, Dolomiten und Knochenbreccien der Lettenkohle von Grailsheim, Biberfeld, Hoheneß bei Ludwigsburg und andern Orten kommen mit *Mastodonsaurus* zusammen häufig Reste vor, die meist Thieren von mittlerer Größe, etwa 5—8' Länge, angehören. Ohne Zweifel sind dieselben den von Cuvier abgebildeten Lünevillern sehr verwandt, namentlich befunden das auch die schlanken kantiggestreiften Zähne, man sollte sie demnach *N. Cuvieri* nennen (die Mastod. Grün. Reup. pag. 21. Tab. 1 Fig. 9.). Darunter, aber ganz nachbarlich, lag der Schädel, welchen H. v. Meyer als *N. angustifrons* (Beitr. zur Paläont. Würt. pag. 47. Tab. 10. Fig. 2.) beschreibt, der sich vielleicht auch nicht wesentlich von den darüberliegenden entfernen dürfte.

Mit genannten Resten kommen, wie wohl etwas seltener, mehr faltig gestreifte Zähne vor, Tab. 8. Fig. 19 u. 22., die man in der Natur sehr leicht von den kantiggestreiften unterscheiden, aber desto leichter mit *Mastodonsaurier*zähnen verwechseln kann (die Mastod. Grün. Reup. Tab. 1. Fig. 5.); man weiß bei uns noch nicht, wo man sie hinstellen soll.

Aus den bunten Sandsteinen von Sulzbach ohnweit Straßburg führt Meyer einen *Nothosaurus Schimperii* an, etwa von der Größe des *mirabilis*, es würde der älteste seines Gleichen sein. Auch sind hier die Wirbel und Rippen aus den Wellensandsteinen von Babenhausen bei Zweibrücken zu vergleichen, welche H. v. Meyer im Museum Sendenberg. I. Tab. 2. Fig. 7—18. abgebildet hat.

Simosaurus v. Meyer (σιμός Stumpfschnauze), hat sich bei Lüneville und in der Lettenkohlenbildung von Hoheneß und Grailsheim gefunden. Die Schädel gleichen durch ihren parabolischen Umriss den *Mastodonsaurier*schädeln, mit 3 Paar Löchern auf der Oberseite: vorn die kleinsten bezeichnen die Nase, die mittlern die Augen, und hinten bei weitem die größten die Schlafgruben. Auch ist zwischen den Schlafgruben ein kleines rundes ausgezeichnetes Scheitelloch vorhanden. Die eingefeilten Zähne, von denen schon Cuvier (Rech. V. 2. Tab. 22. Fig. 12.) einen aus der Gegend von Lüneville abbildet, haben kurze stumpfegelförmige Kronen mit sehr erhabenen kantigen Streifen, Tab. 8. Fig. 24 u. 25., sie schnüren sich unter der Krone stark zusammen und bekommen dadurch eine keulenförmige Gestalt. *S. Gaillardoti* Meyer bildet die Hauptspecies. „Die jungen Zähne treten in die Wurzel des alten ein, steigen innerhalb derselben unter Aufsaugen bis in die Krone hinauf, welche der junge Zahn allmählig so weit ausfüllte, daß sie ihn wie ein dünner Mantel umgab; die Krone des alten Zahnes ward endlich von innen her so

„dünn, daß sie dem Drängen des jüngern Zahnes keinen Widerstand mehr leisten konnte, sie brach auf, und der junge Zahn trat, gleichsam „wie das Hühnchen aus dem Ei, daraus hervor.“

Conchiosaurus clavatus v. Meyer (κονχίον kleine Muschel, also Muschelfalksaurier). In dem Museum Senckenberg. I. Tab. 1. Fig. 3. wird ein kleiner Schädel aus dem Bayreuthischen Muschelfalke abgebildet, der von der Gaumenseite entblößt ist, und dessen Länge bis zum großen Fangzahn $4\frac{1}{4}$ Zoll beträgt. Die beiden Fangzähne zeichnen sich durch ihre überwiegende Größe wie bei Kaken aus, die schlanke Krone wird $\frac{1}{2}$ Zoll lang, während die Krone der übrigen Zähne nur $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Linien hervorragt. Diese Zähne haben aber ganz die Keulenform wie bei *Simosaurus*, indem sie sich an der Gamentbasis über der Wurzel stark zusammenschnüren. Das sehr unvollkommene Stück könnte daher dem *Simosaurus* näher stehen, als man beim ersten Anblick erwarten sollte.

Saurier mit riesigen Fangzähnen im Oberkiefer hat der Muschelfalk noch andere aufzuweisen: im Besitz des Hrn. Apotheker Weißmann findet sich ein ausgezeichnete Schädel aus dem obern Muschelfalke von Grailsheim, dessen obere Fangzähne sich mit den Wurzelspitzen im Innern des Zwischenkiefers berühren und 4 Zoll messen!

Aus den Wellensandsteinen von Sulzbach bildet G. v. Meyer ein 1" 8''' langes Unterkieferfragment ab, welches er *Menodon plicatus* nennt.

Vierte Ordnung:

Flugsaurier. *Pterodactyli* Cuv.

Collini, Direktor des Pfälzischen Naturalienkabinetts zu Mannheim, bildete 1784 in den Comment. Theodoro-Palat. phys. Vol. V. Tab. 1. einen guten Abdruck aus den Schiefen von Eichstedt ab, den er wohl einem Vogel oder einer Fledermaus zuschreiben möchte, allein der Schnabel mit den Zähnen darin paßt nicht, daher müsse man das Original unter den Seethieren suchen. Selbst in dieser unvollkommenen Zeichnung erkannte Cuvier bereits im Jahre 1800 ein „Reptile volant“, das er 1809 in den Annal. du Museum. *Pterodactylus* nennt, während es Blumenbach in seinem Handbuche der Naturgeschichte noch 1807 für einen Wasservogel hielt. Lange wußte man nicht, wo das Originaleremplar hingekommen war, da zeigte Sommering 1810, daß es sich in der Sammlung von München wohl bewahrt finde, und beschreibt es unter dem Namen *Ornithocephalus antiquus* (Münchener Denkschriften 1812. Tab. 5—7.), sieht es aber fälschlich für ein Säugethier an, das in der Nachbarschaft der Fledermäuse stände. Allein Cuvier wies mit schlagenden Gründen die Kennzeichen eines Amphibium nach, worin ihm jetzt Jedermann beistimmt. Es sind nun seit diesem ersten Exemplar noch viele andere gefunden, ist vieles darüber geschrieben worden, indeß als besten Führer dürfen wir uns die meisterhafte Abhandlung von Goldfuß über *Pterodactylus crassirostris* (Nov. Act. Leop. XV. pag. 61.) wählen, die an Klarheit und Gründlichkeit noch nicht übertroffen ist.

Das Hauptlager bilden die zum weißen Jura gehörenden Kalkschiefer von Solnhofen, Eichstedt, Kehlheim u., doch kommen auch Species

bereits im Posidonienschiefer des Lias vor, und neuerlich werden von Engländern viele undeutliche Stücke der Kreideformation, welche früher für Vogelknochen galten, zu den fliegenden Sauriern gestellt.

Der Kopf Tab. 10. Fig. 1. gleicht zwar dem des Vogels durch die große Länge der Kiefer, allein er hat lange spitze eingefeilte Zähne, die von Ersatzzähnen begleitet werden. Der Zwischenkiefer 17 mit Zähnen reicht hoch zwischen den ovalen Nasenlöchern n hinauf, und scheint innig mit den Nasenbeinen verwachsen zu sein. Unter dem Nasenloche liegt der Oberkiefer 18, der hinter dem Nasenloch einen langen schmalen Fortsatz hinausschickt. Hinter diesem Fortsatze findet sich, ehe die Augenhöhlen kommen, ein großer Durchbruch D, sehr an den ähnlichen des Vogelschädels erinnernd. Innerhalb der großen Augenhöhle A, die oben durch das Thränenbein 2' und unten durch das Jochbein 19 von dem Durchbruche abgegränzt werden, befindet sich ein die Sclerotica verstärkender Knochenring, einfach wie bei Raubvögeln. Das Vorderstirnbein, das Hauptstirnbein 1 über der Augenhöhle, und das Hinterstirnbein 4 hinter den Augenhöhlen kann man an der Oberfläche gut unterscheiden. Das Paukenbein 26, etwa von der Form wie beim Monitor, zeichnet sich durch seine bedeutende Größe aus, und dient dem Unterkiefer zur Articulation. Die übrigen Knochen sind zwar ein wenig verwirrt, doch kann man das Zitzenbein 23 und selbst das tieferliegende Felsenbein erkennen. Das Hinterhauptbein besteht aus vier Stücken: einem obern, zwei seitlichen und dem breiten Basilartheil, an diesen legt sich vorn der Körper des Keilbeins, selbst die Flügelbeine 25 und die Querbeine 24 meint man zu sehen. Die Gaumenbeine werden vorn sehr dünn, und durch die Nasenlöcher scheint ohne Zweifel das Vomer durch. Selbst die langen Hörner des Zungenbeins, zwei nach vorn convergirende fadenförmige Knochen, hat Goldfuß mit geschickter Hand bloß gelegt.

Von den 6 Stücken des Unterkiefers können 5 mit einiger Sicherheit erkannt werden: das Zahnbein z ist bei weitem am größten; das Eckbein e liegt hinten unten; das Gelenkbein g bezeichnet genau die Stelle der Gelenkfläche; das Kronenbein k wird durch ein kleines Stück vertreten. Da bei den Vögeln der Unterkiefer aus einem Stück besteht, so beweist schon dieser Umstand allein, daß es kein Vogel sein kann.

An der Wirbelsäule fällt die außerordentliche Dicke und Länge des Halses auf, was bei keinem Thier in gleichem Verhältniß sich wieder findet, und doch besteht dieser Hals nur aus 7 vogelähnlichen Wirbeln. Mit dem ersten Rückenwirbel (der achte in der ganzen Reihe) nimmt die Größe plötzlich ab, und je weiter nach hinten, desto kleiner werden die Wirbel. Man zählt 15 Rückenwirbel mit Rippen, 2 Lendenwirbel, und wie bei den Sauriern 2 Kreuzbeinwirbel (H. v. Meyer nimmt 6 an), deren Querfortsätze aber mit einander verwachsen zu sein scheinen, während bei Sauriern eine solche innige Verbindung nicht statt zu finden pflegt. Der Schwanz sehr kurz, doch gibt es auch Species mit sehr langen. Die Hauptrippen sind knieförmig gebrochen, und gehen mit ihren untern Enden an das Brustbein, dahinter stehen mehrere falsche Rippen. H. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch 1850. pag. 199.) gibt auch Bauchrippen an.

Das Brustbein b bildet einen breiten stumpfedig-rhomboidalen

Medianischild, dessen größeres Durchmesser quer liegt, in der Medianlinie verdicke es sich zwar sichtlich, doch hatte es auf der Unterseite keine Crista wie bei Vögeln, immerhin deutet aber die Größe der Platte auf einen Ansaß starker Muskeln hin. Die *Scapula* *s* ist wie bei Vögeln schmal und säbelförmig, an der Gelenkfläche mit verdicktem Kopfe, man kann sehr leicht damit das *Coracoideum* *c* verwechseln, welches ebenfalls wie bei Vögeln sehr ähnlich sieht, nur ist es ein wenig kleiner. Die Schlüsselbeine fehlen, namentlich findet sich keine den Vögeln so eigenthümliche *Furcula*. Dieser Mangel der Schlüsselbeine fällt sehr auf, da wir sie doch schon beim Ichthyosaurus hatten, der seine Flossen weniger anzustrengen hatte, als Pterodactylus seine vermeintlichen Flügel. Und doch hat der Oberarm *h* oben eine deltaförmige Ausbreitung, die auf eine Walzenbewegung wie bei Vögeln hinweist. Auch sind alle Röhrenknochen sämmtlich sehr dünnwandig, daher kommt man so leicht in Gefahr, sie mit Vogelknochen zu verwechseln. *Ulna* *u* und *Radius* *r* sind doppelt so lang als der Oberarm, also ganz wie bei Vögeln und Fledermäusen, der Radius ein wenig kürzer und dünner als die Ulna. Von kleinen Knochenwarzen, welche bei Vögeln auf der Ulna die Stellung der Schwungfedern andeuten, sieht man nichts. Handwurzelknochen zeichnet Goldfuß 6 in zwei Reihen, die hintere Reihe hat zwei große, der Ulna und dem Radius entsprechend, die vordere 4 zum Ansaß der 5 Mittelhandknochen. Von den 4 Fingern (Goldfuß hat 5) ist der äußere der Ulnarseite entsprechende kleine Finger (Ohrfinger) nicht nur sehr lang, sondern auch außerordentlich kräftig, er hat 4 lange Phalangen, und keine Krallen; die 3 innern kleinern Finger dagegen haben sehr starke Krallen: der Daumen 2, der Zeigefinger 3, der Mittelfinger 4. (Indessen findet über die Zahl der Finger ob 4 oder 5 noch Zweifel statt. Doch scheint nach dem *P. longirostris* in der Herzoglich Leuchtenbergischen Sammlung zu Eichstedt 4 das richtige).

An der hintern Extremität bildet das Hüftbein einen langen schmalen Knochen, der vorn und hinten weit über das Heiligenbein hinausreicht; das Schambein darunter sendet nach vorn einen schuppenförmigen Fortsaß; das Sitzbein hinten sehr breit. Sitzbein und Schambein verwachsen nach Goldfuß wie bei Säugethieren unten in der Medianlinie mit einander, daher schließen auch beide ein ausgezeichnetes rundes Loch ein. Ein so vollkommen geschlossenes Becken, wie es Goldfuß zeichnet, würde eine merkwürdige Ausnahme bei niedern Wirbelthieren bilden, und nur bei Plesiosaurus und Schildkröte schwache Analogie finden. Indessen sind getreue Beobachtungen sehr schwer, und Cuvier und Andr. Wagner haben das Becken dem der Krokodile ähnlich gefunden. Der Oberschenkel ist walzig und scheint einen ausgezeichneten Gelenkkopf zu haben. Die Tibia ist um ein gutes länger, sonst aber walzenförmig, die Fibula scheint sehr verkümmert zu sein, oben wie bei Vögeln nur zur Gelenkfläche mit dem Oberschenkel beitragend wird sie nach unten fadenbunn, und verschwindet in der Mitte der Tibiaröhre. Nach Goldfuß waren 5 Zehen vorhanden, alle mit Krallen, und keiner von ausgezeichneter Länge, dann dürfte an der gesetzlichen Zahl von 2, 3, 4, 5 und 4 Phalangen nicht zu zweifeln sein. Indessen nach andern scheinen nur 4 Zehen vorzukommen.

Faßt man die Gestalt im Ganzen auf, so findet unter den einzelnen

Theilen ein außerordentliches Mißverhältniß statt: die Schäbellänge beträgt mehr als $\frac{1}{4}$ von der des ganzen Thieres, nicht minder augenfällig ist das große Uebergewicht des Halses, was mit der so stark verkümmerten Beckengegend einen auffallenden Contrast bildet, und weit über alles hinaus griff der im Verhältniß zum Ganzen riesige Finger. Da der Schwerpunkt der Wirbelsäule in die untere Gegend des Halses fällt, so war ein langer Hals und großer Kopf zum Balanciren des Körpers nothwendig, geschickte Bewegung konnte aber dennoch das Thier auf den Hinterfüßen nicht ausführen, denn diese sind ganz verlassen am schwächsten Ende der Wirbelsäule eingefügt. Wollte das Thier stehen, so mußte es jedenfalls wie der Mensch den ganzen Körper empor richten. Mit den vordern Extremitäten waren dagegen die Bewegungen leicht auszuführen, diese im Mittelpunkte des Körpers eingefügt, müssen schon wegen ihres kräftigen Baues dazu hauptsächlich angewendet worden sein. Aber stehen konnte es darauf nicht, sonst wäre der lange Finger ganz hinderlich gewesen, dieser Finger mußte vielmehr die Stütze irgend eines ausgespannten Organs bieten. Man hat wohl an Flughäute gedacht, wie bei Fledermäusen, aber bei diesen ist die Haut zwischen vier Fingern ausgespannt, während bei Pterodactylus nur eine Stütze wie bei Vögeln vorhanden ist. Wollte man annehmen, das Thier hätte seinen Flugfinger nach außen gerade hinausgestreckt, so konnte eine Haut, die längs desselben ausgespannt gedacht wird, ihre nothwendige zweite Stütze nur an der Oberhaut des Körpers finden, dadurch wäre jedenfalls die freie Bewegung des Flugorgans sehr gehemmt gewesen, und die Thiere hätten es im Fliegen nicht einmal mit den Fledermäusen, geschweige denn mit den Vögeln, aufnehmen können. Ja da der Finger so weit über Hals und Kopf hinausragt, so könnte der zweite Stützpunkt hauptsächlich nur am Halse liegen, und das wäre offenbar monströs. Auch sollte man bei so stark entwickelten Vorderextremitäten, die in Beziehung auf Masse eher die Vögel noch übertreffen, als ihnen nachstehen, mehr selbstständige frei vom Körper entfernte Flugorgane erwarten, worauf auch die nur eine Stütze hinzuweisen scheint, und doch hat man von Federn oder hornigen Platten, die ein Fliegen mittelst einer Stütze möglich machen würden, nichts gesehen. Vielmehr weisen dunkle Anzeichen eher auf eine Flughaut hin, als auf etwas anderes: so *crassirostris* von Goldfuß, und namentlich *Kochii* Tab. 10. Fig. 2. von Wagner, ein in den Abhandl. der Münchener Akademie abgebildetes Prachteremplar von Kehlheim. Nach diesem wird es mehr als wahrscheinlich, daß das Thier seinen Flugfinger nicht nach vorn gestreckt, sondern nach hinten gebogen habe, eine Stellung, die man bei so vielen fossilen Exemplaren wieder findet. In dem mit seiner Spitze nach vorn gekehrten Winkel zwischen Flugfinger und Vorderarm meint man eine Haut ausgespannt zu sehen, die vom hintern Ellenbogengelenk bis zur Spitze des Flugfingers sich allmählig verengt. Dieß wäre freilich eine ganz eigenthümliche Art von Flügelbefestigung, aber keine unzweckmäßige: die Flughaut bekam auf diese Weise die zwei möglich festesten Anheftungspunkte, lag in einem beweglichen Winkel, der jede beliebige Anspannung leicht reguliren konnte, und streckte sich frei vom Körper hinaus, beweglich am Oberarm wie an einem Hebel angeheftet. Durch diese Richtung der Flügelhaut nach hinten wurde das

Thier zugleich in den Stand gesetzt, sich der übrigen zu einem so vollkommenen Fuße ausgebildeten Finger noch zum Gehen zu bedienen. Goldfuß meint auf seiner Platte Eindrücke von Haaren und Federbunen zu sehen, und in der That findet sich auch in der reichen Sammlung des Hrn. Landarztes Herberlein zu Wappenheim ein großes Exemplar im harten Gestein, woran Körper und Flughaut mit feinen nadel förmigen Eindrücken über und über bedeckt ist, die man kaum anders als Reste eines struppigen Felles deuten kann. Auf der Flughaut kommen sogar noch wenn auch undeutliche Verzweigungen eines Adernetzes vor. Bedenkt man, wie vortrefflich sich das zarteste Adergeflecht der Insekten in diesen Schiefen erhalten hat, so gehören wohl auch Ueberreste eines struppigen Felles nicht in das Gebiet der Unmöglichkeiten.

Mögen wir jedoch über die Art und Weise des Fliegens denken wie wir wollen, daß das Thier geflogen sei, daran darf man wohl mit Cuvier nicht zweifeln, und dafür spricht schon der ganze zarte durchaus vogelartige Knochenbau: die Knochen sind leicht, hartwandig, und bei einigen will man sogar auch Luftkanäle wahrgenommen haben. Aber für Vögel spricht nur der allgemeine Bau, bringt man in's Einzelne ein, so beweisen die zahlreichen Knochen des Kopfes, die eingefeilten Zähne, der Bau des Brustkastens, die Form der Hände entschieden, daß der Pterodactylus der Klasse der Amphibien angehörte. Mit den drei Krallen der Hände hielten sie sich an, wie die Fledermäuse mit dem Daumen.

Die Zahl der Species ist fast so groß, als die Zahl der Stücke, doch sind darunter einige recht ausgezeichnete Formen, die wir jetzt aufzählen wollen.

1) *Pterodactylus longirostris* Sömm. Denkschr. Münch. Akad. 1812. Tab. 5—7. von Eichstedt an der Altmühl aus dem Gebiete der Solnhöfer Schiefer. 10" lang, der Flügel von der Gelenkspanne bis zur Spitze 10½", der Schädel 4", der Hals stark 3", seine Wirbelförpser sind auffallend lang. Es waren nur 4 Finger, den Flugfinger mit eingeschlossen, vorhanden, und an den Hinterfüßen 4 Zehen, was ein in dieser Beziehung sehr deutliches Exemplar der Herzogl. Leuchtenbergischen Sammlung zu Eichstedt beweist. Etwa ½ Zähne stehen in der vordern Region der Kieferhälfte. Wurde von Collini beschrieben, und befindet sich gegenwärtig in der Münchener Sammlung. Die große Länge der Halswirbel fällt am meisten auf.

Pt. medius v. Münt. Acta Leop. XV. Tab. 6., vom Meulenhard bei Daiting in derselben Schicht wie *Lacerta gigantea* pag. 115. Der Stein ist nicht mehr recht schieferig, sondern geht bereits in die plumpen Felsensalke des weißen Jura über. Das nicht ganz vollständige Thier hält in Beziehung auf Größe und Form eine Mitte zwischen *crassirostris* und *longirostris*. Befindet sich in der Sammlung des Grafen Münster zu München.

Pt. Kochii, Tab. 10. Fig. 2. Andr. Wagner, Abhandl. Bayr. Akad. Wiss. II. 1837. Tab. 5. Von Kehlheim, im Besitze des Forstraths Koch in Regensburg. Ein einfacher Knochenring im Auge, der Hals mittelmäßig lang, also an *crassirostris* erinnernd. Das Becken krokodilartig

aber mit viel längern Hüftbeinen. Finger sind nur 4 vorhanden mit 2, 3, 4, 4 Phalangen, es scheint also kein Daumen da zu sein. Dagegen werden 4 Zehen und ein fünfter nagelloser Stummel vom Daumen angegeben. Neben dem Daumen soll die zweite Zehe 5, die Mittelzehe 4 Phalangen haben, und da nun bei *longirostris* Zehen mit 3 und 2 Phalangen vorkommen, die man allgemein für die innern gehalten hat, so glaubt Wagner, dieß müßten die äußern sein, und die Phalangenzahl sei verkehrt gegen das Krokodil, es hätten, abgesehen vom Daumen, die innern Zehen mehr Phalangen gehabt als die äußern. Zu solchen wichtigen Schlüssen scheint mir jedoch das Exemplar nicht geeignet. Merkwürdig ist die vogelartige Stellung des Thieres. Auch die Anzeichen der Flughaut sollen besonders schön sein. Der Körper etwa 8" lang.

Pt. brevirostris Sömm. Denksch. Münch. Akad. 1816. Tab. 1 u. 2. von Eichstedt. Nur 2½ Zoll lang, scheint vorn und hinten nur 4 Finger zu haben, Hals und Kopf viel kürzer als bei *longirostris*. Allein bei so jungen unausgebildeten Thieren sind leicht Täuschungen möglich. Befindet sich ebenfalls in der Münchener Sammlung.

Pt. Meyeri Münster, Beiträge V. Tab. 7. Fig. 2. von Kehlheim, ist noch kleiner, etwa 1½ Zoll, aber dem *brevirostris* sehr ähnlich. Ein unvollständiges Skelet findet sich in der Münster'schen Sammlung, ein vollständigeres besitzt Hr. Dr. Oberndorfer in Kehlheim, und hieran besteht merkwürdiger Weise der Augenring nicht aus einem Stück, sondern aus mehreren sich dachziegelförmig deckenden Plättchen (vielleicht Zeichen des jugendlichen Zustandes, wo die Verknöcherung noch nicht vollendet war). Es sind auch nur 4 Finger an jedem Fuße, der Flugfinger hat zwar nur drei Phalangen, allein der vorderste vierte scheint zu fehlen. Haarseine Bauchrippen kann man unterscheiden.

2) *Pterodactylus crassirostris*, Goldf. Act. Leop. XV. Tab. 7—9. Aus dem Schiefer von Solnhofen. Bedeutend größer als *longirostris*, wenn man die ganze Knochenmaße in's Auge faßt. 12" lang, die Flügel von der Gelenkspanne bis zur Spitze 16", Schädel 4" 2"', aber viel dicker und kräftiger als bei *longirostris*, auch die Halswirbel dicker und kürzer. 5 Finger (?) an Händen und Füßen. Findet sich in der Universitätsammlung von Bonn.

3) *Pterodactylus longicaudus* v. Münster, Bronn's Jahrbuch 1839. pag. 677. Davon kennt man zwei Exemplare: das eine stammt von Solnhofen und befindet sich jetzt im Tayler'schen Museum zu Harlem, das andere von Eichstedt liegt im dortigen Herzogl. Naturalienkabinet, und ist von Hrn. v. Meyer (Homoeos. und Rhamphor. 1847. Tab. 2.) beschrieben worden. Der gegen 4" lange Schwanz ist länger als der übrige Theil des Thieres, besteht etwa aus 40 Wirbeln, und steht hinten steif wie der Stachel gewisser Rochenarten hinaus, zu dieser Steifheit scheint eine Knochensehne beigetragen zu haben, zu welcher die Bogentheile der Wirbel scheinbar verwachsen sind. Das Vorderende der Kiefer geht in eine zahnlose Spitze aus, an der vielleicht ein horniger Schnabel, wie bei Vögeln, saß (daher macht Meyer ein besonderes Geschlecht *Ramphorhynchus* Schnabelschnauze daraus), hinter dem Schnabel stehen aber mehrere spitze eingekeilte Zähne. Schon Goldfuß hat im Jahre 1831

(Acta Leopold. XV. Tab. 11. Fig. 1.) einen 3" 5'" langen Schädel aus der Münster'schen Sammlung *Ornithocephalus Münsteri* genannt, der aus dem Solnhofen Schiefer der Gegend von Monheim stammen soll. Er ist von der Oberseite entblößt, und gleicht hier so vollkommen einem Vogelschädel, daß wenn nicht die zerstreuten Zähne daneben lägen, er ihn geradezu für einen Vogelkopf aus der Familie der Alken gehalten haben würde. Einen Augenring hat man noch nicht gesehen.

Pt. Gemmingi v. Mey. Palaeontographica I. Tab. 5. stammt von Solnhofen und befindet sich in der Sammlung des Hauptmanns von Gemming in der Walpurgiskapelle auf der Burg zu Nürnberg, soll aber für 330 fl. an das Tayler'sche Museum zu Harlem verkauft sein. Er ist bedeutend größer als *longicaudus*, der Schädel 4" 7'" lang hat 7 Zähne in den Kieferhälften, und vorn lange zahnlose Schnabelspitzen. Die Halswirbel sind viel dicker als die Rückenwirbel. Merkwürdig scheint ein kreisförmig gebogener auf der vordern converen Seite verdickter Knochen zu sein, den H. v. Meyer für das mit dem Coracoideum verwachsene Schulterblatt hält, bei *longicaudus* scheint diese Verwachsung nicht statt zu finden, wohl aber bei den Liassischen Pterodactylen. Das auffallendste Organ bildet jedoch der riesige Schwanz, der gegen 1' lang doch noch an der Spitze verletzt ist, Meyer berechnet ihn auf 13½", und nirgends ein Fortsatz an den Wirbelkörpern zu bemerken, so daß er vollkommen einem gestreckten Stachel gleicht, während der übrige Körpertheil kaum 1 Fuß Länge erreicht. Es kommen noch größere Individuen, als dieses vor: Hr. Landarzt Heberlein besitzt eines, dessen 5 Glieder am Flugfinger etwa 20" messen.

Aus den Kalkplatten des weißen Jura werden außer den genannten noch mehrere Bruchstücke als besondere Species angeführt: das größte davon hat Sömmering *Pterodactylus giganteus* (Denkschrift. Münch. Akad. 1816. VI. pag. 112.) genannt: es ist ein Femur 4" 3'", Tibia 7" 7½'", Borderarm 6" 3'" und von dem Flugfinger der zweiten Phalange 7" 2½'" und dritte Phalange 4", das Thier war also reichlich doppelt so groß als *crassirostris*. Die Stücke liegen auf einer Platte von Solnhofen Schiefer in der Naturaliensammlung zu Karlsruhe und laufen gewöhnlich unter dem Namen *Pt. grandis* Cuv. Ein einzelner Knochen der Münster'schen Sammlung, welchen Meyer als Tibia deutet, soll ein wenig kleiner sein als vom *giganteus*, daher hat er gleich den neuen Namen *Pt. secundarius* Meyer! bekommen, als zweiter in der Größe. *Pt. longipes* Münster Beiträge I. Tab. 7. Fig. 2. von Solnhofen ein Femur 3½" und eine vorn noch verbrochene Tibia 4¼". Alle diese Reste weisen also auf die größten Thiere ihrer Art hin.

Am *Pt. dubius* Münst. Bronn's Jahrb. 1843. pag. 584. von Solnhofen behauptet H. v. Meyer ein Heiligenbein deutlich zu sehen, das wenigstens aus 5 verwachsenen Wirbeln bestand, wie man aus den Kreuzbeinlöchern auf der Oberseite sehen könne.

4) *Pt. Lavateri* Meyer Bronn's Jahrb. 1838. pag. 677. im Solnhofen Schiefer der Lavater'schen Sammlung in Zürich, der Flugfinger besteht wie bei den Vögeln nur aus zwei Gliedern (statt der gewöhnlichen 4), und dieser gelenkt, ebenfalls wie bei Vögeln, an eine aus zwei starken

Knochen bestehende Mittelhand, während die dabei liegenden Reste darauf hindeuten, daß die Hand gebildet war wie bei den übrigen Pterodactylen. Meyer macht daraus ein besonderes Geschlecht *Ornithopterus*.

5) *Pterodactylus macronyx* Buckl. Geol. Transact. 2 ser. III. Tab. 27 im Posidonienschiefer des Lias. Man findet nur zerstreute Stücke, die auf Thiere etwa $\frac{1}{2}$ Mal größer als *crassirostris* deuten (also etwa von der Größe des Raben), sie haben vorn eine zahnlose Kiefernspitze, wie *longicaudus*, daher erreichte auch ihr Schwanz wahrscheinlich eine beträchtliche Länge. Schulterblatt und Coracoideum waren mit einander zu einem hakenförmigen Knochen verwachsen, wie bei *Gemmingi*. Der Kopf des Oberarmes ist oben außerordentlich breit und dick. An der vordern Extremität außer dem langen Flugfinger 3 mit großen Krallen versehene kleine Finger. 1830 entdeckte sie Buckland im Lias von Lyme Regis, bald darauf fand sie auch H. v. Meyer im Lias von Banz (N. Acta Leopold. XV. Tab. 60.), seit der Zeit haben sie sich noch an mehreren Punkten in Franken gefunden. Auffallender Weise kennt man sie in Schwaben noch nicht.

Auch im mittlern braunen Jura von Stonesfield sollen Pterodactylenreste vorkommen. Mantell erwähnt das Stück eines zweiten Phalangen vom Flugfinger, das vollständig 10" lang gewesen sein muß, das würde also den *giganteus* noch übertreffen.

6) Pterodactylen der Kreideformation. Aus den Wälderbildungen von Tilgate kennt man schon lange dünnwandige Röhrenknochen, die Mantell früher Vögeln zuschrieb. Dieselben sind freilich schlecht erhalten, namentlich in Betreff der Gelenkflächen, doch glauben die Engländer sich jetzt überzeugt zu haben, daß keiner davon einem Vogel angehöre. Von besonderer Wichtigkeit für die Entscheidung der Frage ist ein Oberarm (Quarterly Journ. 1846. pag. 97.), der wegen seiner großen Breite an dem obern Gelenkkopfe allerdings an Vögel erinnert, aber viel besser mit *Pterodactylus* stimmt, der ja gerade in dieser Beziehung so wesentlich den Vögeln gleicht. Die Species war etwa doppelt so groß als *crassirostris*. Bowerbank bildet sogar Reste eines *Pterodactylus giganteus* aus dem Lower Chalk (untere weiße Kreide) von Maidstone in Kent ab (Quart. Journ. 1846. pag. 7.), dieß würde der jüngste sein, welchen man bis jetzt kennt. Es gehören zu ihm auch die Vogelknochen, welche Owen aus dem Chalk in den Geolog. Transact. 2 ser. VI. Tab. 39. abgebildet hat, und die dieser noch als Vogelknochen festhält (*Cimoliornis* pag. 87.). Indessen fand Bowerbank einen Schädel mit Zähnen; einen hakenförmigen Knochen, der das mit dem Coracoideum verwachsene Schulterblatt zu sein scheint; Ulna und Radius unverwachsen neben einander, die man als Vogelknochen gar nicht deuten kann, auch Luftkanäle beobachtet er; namentlich legt er aber ein großes Gewicht auf die Struktur der Knochenzellen, die lang und schmal sich mit den Vögeln gar nicht vereinigen lassen (Quart. Journ. 1848. pag. 2.). Das Thier übertraf den *giganteus* von Solnhofen noch an Größe, und soll mit ausgebreiteten Schwingen von Spitze zu Spitze 15' gemessen haben.

Fünfte Ordnung:

Schlangen. Serpentes.

Eine für den Petrefaktologen bis jetzt sehr unwichtige Ordnung, die nur seit der Tertiärformation sich fossil findet. Denn was etwa ältere Beobachter über Schlangen in der Grauwacke und dem Muschelkalk sagen, sind schlangenförmige anorganische Bildungen.

Der Schlangenkörper ist lang, drehrund, ohne Gliedmaßen, nur bei einigen (Widerschlangen, Boa etc.) finden sich Rudimente von hintern Extremitäten. Die Wirbellkörper haben hinten einen kugeligen Gelenkkopf, und dem entsprechend vorn eine tiefe Pfanne. Alle Wirbel von Epistropheus bis zum ersten Schwanzwirbel haben falsche Rippen (ohne Brustbein), die an kurze Querfortsätze gelenken. Die spitzen hakenförmig nach hinten gekrümmten Zähne stehen nicht bloß auf den Kieferknochen, sondern auch auf den Gaumen- und Flügelbeinen. Die Symphysen des Unterkiefers sind nur durch Knorpelbänder verbunden, auch die Gesichtsknochen sehr beweglich, nicht bloß der Paukenknochen ist ganz frei, sondern dieser heftet sich an das Zitzenbein, das ebenfalls eine Bewegung am Schädel macht. Daher können sie das Maul gewaltig aufsperrn und die größten Thiere verschlucken. Schuppen bedecken die Haut. Man theilt sie in Engmäuler und Großmäuler. Letztere zerfallen wieder in Giftige und Giftlose. Zu letztern gehören namentlich Boa und Coluber.

Palaeophis nennt Owen ein ausgestorbenes Geschlecht aus dem untertertiären Londonthon von Shepph: es sind Wirbelreste, die sich durch eine vordere concav-queroblange und eine entsprechende hintere convexe Fläche aneinander gelenken, die hintern Gelenkfortsätze der Bogen werden zwischen den vordern des nachfolgenden wie der Schwalbenschwanz des Zimmermanns festgehalten. Vorn an den Seiten des Körpers findet sich eine längliche Conexität für die hohlen Rippen, die Hohle deutet auf Landschlangen. Man hat mehrere Fragmente von Wirbelsäulen (30 Wirbel und 28 Wirbel), sie gleichen in Form und Größe einer brasilianischen Boa constrictor von 10' Länge. Ja im Londonthon von Bradlesham kommen Wirbel vor, die auf Thiere größer als 20' Länge schließen lassen. Die in Brasilien lebende Boa constrictor erreicht selten 30', das würde also ein tropisches Klima zur Tertiärzeit in England befunden.

Coluber Ratter lebt noch in unsern Wäldern. Allein schon Karg hat in den Denkschriften der Naturforscher Schwabens Tab. 2. Fig. 2. Skelete aus dem tertiären Süßwasserschiefer von Deningen abgebildet, an denen Meyer 200 Wirbel zählt von 10½ Zoll Gesamtlänge; andere von dort erreichen 3 Fuß Länge. Schlangewirbel kommen bei Weissenau, Sansans, Argenton mit Säugethierresten vor, in den Knochenbreccien von Sardinien und andern Orten.

Ophis dubius nennt Goldfuß (Nov. Acta Leopold. XV. Tab. 13. Fig. 8.) ein sehr zweifelhaftes Stück von einem spiralförmig gewundenen geschuppten Thier aus der blättrigen Braunkohle (Papierkohle) von Erpel im Siebengebirge bei Bonn.

Schlangeneier in Kalk verwandelt, erwähnt Professor Blum

(Bronn's Jahrbuch 1849 pag. 673) aus dem tertiären Brackwasserfalk bei Offenbach an der Straße nach Seligenstadt, sie sind 8—10'' lang, 5—6'' dick, und an beiden Enden gleich zugespitzt.

Sechste Ordnung:

Lurche. *Batrachia*.

Alle lebenden besitzen eine nackte Haut, Skeletbau und innere Organisation weist ihnen entschieden die niedrigste Stufe unter den Amphibien an. In frühester Jugend sind sie daher schon fischähnlich und athmen durch seitlich am Halse hervorstehende Kiemen, bis die Lungen sich ausgebildet haben. Manche fehlen die Zähne ganz; andere haben aber nicht bloß in den Kiefern, sondern auch auf den Flügelbeinen, dem Vomer, selbst zuweilen auf dem Keilbeine (*Plethodon*). Die spitzen Zähne stehen dann nicht selten gedrängt wie auf einer Raspel, und erinnern schon sehr an Fischcharakter. Man theilt die lebenden gewöhnlich in:

a) Froschlurche, ohne Schwanz (*Ecaudata*):

b) Schwanzlurche (*Caudata*);

c) Caecilien, ohne Füße (*Apoda*).

In der Vorwelt kommen dagegen noch sehr merkwürdige

d) Panzerlurche (*Mastodonsauri*) vor, die zuerst von den Batrachiern auf der Erde aufgetreten zu sein scheinen.

a) Froschlurche. *Ecaudata*.

Dahin gehören unsere wasserbewohnenden Frösche und landbewohnenden Kröten, deren Skelet man sich so leicht verschaffen kann. Ihr Schädel ist sehr niedergedrückt. Vom Hinterhauptsknochen fehlt das obere und untere, und nur die seitlichen mit zwei sehr markirten Gelenkköpfen sind vorhanden. Das findet sich bei den übrigen Amphibien und Vögeln nicht, sondern nur bei Säugethieren. Die Scheitelbeine sehr lang, der Keilbeinkörper kreuzförmig, vorn die Hirnhöhle durch ein ringsförmiges Siebbein geschlossen, welches wahrscheinlich mit dem Hauptstirnbein verschmolzen ist. Die dreiarmligen Flügelbeine außerordentlich entwickelt, der hintere Arm davon geht zur Gelenkfläche des Unterkiefers. Wegen der Größe der Gaumenlöcher nimmt der Hirnschädel eine auffallend kreuzförmige Gestalt an, Augenlöcher und Schlafenrinnen fließen deshalb auch ineinander. Die Hinterstirnbeine und Thränenbeine fehlen, auch von den Nasenbeinen findet sich nicht viel. Vomer und Gaumenbeine kann man gut finden. Der Vomer trägt einige Zähne. Am Zwischen- und Oberkiefer sind die Zähne an der Innenwand angewachsen. Das Jochbein liegt in der Verlängerung des Oberkiefers, und dient hinten zur Gelenkfläche des Unterkiefers. Zur Gelenkung des Unterkiefers dient außer Joch- und Flügelbein noch ein dritter dreiarmliger Knochen, das Paukenbein, in dessen hintern Winkeln das bei Fröschen ganz oberflächlich gelegene Paukensehl

seinen Platz hat. Der Unterkiefer besteht jederseits aus drei Stücken, und hat keine Zähne.

Die Wirbelsäule besteht nur aus 9 Wirbeln, den langen spießförmigen Schwanzwirbel nicht mitgezählt. Ihre Wirbelkörper sind vorn tief concav, hinten zwar convex, allein diese Convexität rührt von verhärteter Intervertebralsubstanz her, die man mit der Nadel ohne Schwierigkeit herausarbeiten kann, und dann haben wir stark biconcave Wirbel, wie bei Fischen. Nur der Atlas hat keine Querfortsätze, die übrigen Querfortsätze sind dagegen außerordentlich stark, weil sie die Stelle der Rippen vertreten, die gänzlich fehlen. Nur der neunte Wirbel vertritt das Heiligenbein, er ist durch verhärtete Intervertebralsubstanz biconver, und zwar die hintere Convexität sehr markirt zweiköpfig.

Der Brustgürtel ist sehr entwickelt: die Scapula besteht aus zwei Stücken, in der tiefen Gelenkpfanne stößt mit dem Unterstück der Scapula vorn die dünne Clavicula, hinten das schuppenförmige Coracoideum zusammen. Clavicula und Coracoideum beider Seiten wachsen in der Medianlinie des Bauches durch verhärtete Knorpelmasse fest aneinander. Vor den Claviculen und hinter den Coracoideen wächst in der Medianlinie ein kleines Knochenstück an, welche beide das Brustbein vertreten. In der Pfanne des Beckens liegt unten das Schambein und hinten das Sitzbein, welche beide beiderseitig zu einer vertikalen Platte verwachsen, die vorn sich zu dem merkwürdig langen Hüftbeine gabelt, welches sich mit seinen Vorderspitzen jederseits an den starken Querfortsatz des neunten Wirbels setzt.

Die Röhrenbeine haben etwas sehr Eigenthümliches: ihre Diaphysen bestehen zwar aus harter ziemlich dickwandiger Knochenmasse, dagegen sind die Gelenköpfe weich und weiß, als wären sie darauf gefittet, man kann sie daher auch leicht mit dem Messer wegnehmen, ohne die Diaphyse zu verletzen. Es findet sich diese merkwürdige weiße, offenbar nur aus verhärtetem Knorpel entstandene Masse, nicht nur bis in die äußersten Fußgelenke hinaus, sondern Becken und Schultergürtel, die convexe Gelenkfläche der Wirbel und viele Schädelknochen an ihren Rändern zeigen sie. Ulna und Radius sind festverwachsen, und lassen sich nur noch am Unterrande an einer Furche unterscheiden, oben die runde Gelenkpfanne paßt auf einen kugelrunden Gelenkkopf des Oberarms. Die Handwurzel besteht wie gewöhnlich aus kurzen Polygonalknöcheln, sechs an der Zahl. Sehr merkwürdig ist dagegen der Hinterfuß gebaut: der Oberschenkel bildet eine wenig gekrümmte einfache Röhre, der Unterschenkel besteht dagegen aus zwei mit einander so innig verwachsenen Röhren, daß man sie an beiden Enden nur noch durch eine Furche, der innen eine Längsscheidewand entspricht, unterscheiden kann. In der Mitte ist dagegen die Röhre rund und ohne Scheidewand, nur ein feines Loch, durch welches man mit Mühe eine dünne Schweinsborste durchstecken kann, zeigt noch an, daß der Unterschenkel aus zwei miteinander verwachsenen Röhren bestehe. Auf den Unterschenkel folgen nun abermals zwei halb so lange an beiden Enden durch jene weiße verhärtete Knorpelmasse innig verwachsene Knochen, die offenbar die erste Reihe der Fußwurzelknochen bilden, auf sie folgt dann noch eine

zweite Reihe kleinerer Wurzelknochen. Die Phalangen schnüren sich in der Mitte ein wenig ein, breiten sich aber an den Gelenkenden lange nicht so aus, als bei *Platysaurus*.

Die ungeschwänzten Frösche spielen keine bedeutende Rolle in den Formationen, doch sollen auffallender Weise die meisten der jüngern Tertiärformation nicht mehr mit lebenden Geschlechtern übereinstimmen. Tschudi in seiner „Classification der Batrachier“ (Mém. Société Scienc. natur. de Neuchâtel 1839. tom. II.) weiß keinen ältern als aus dem jüngern Tertiärgebirge von Denningen anzuführen.

Palaeophrynos Gessneri Tsch. l. c. Tab. 1. Fig. 3. wird schon von Andread und Raup aus den Deninger Steinbrüchen erwähnt, ist 28'' lang, hat wie *Bufo* (Kröte) keine Zähne, kurze Hinterfüße, auch die Querfortsätze des Heiligenbeinwirbels sind breiter als beim Frosch (*Rana*), daher wurde sie von den ältern allgemein (und vielleicht mit Recht) für eine wirkliche Kröte gehalten.

Latonia Seyfriedii v. Mey. Fauna der Vorwelt Tab. 6. Fig. 1., ebenfalls von Denningen und Krötenartig, nähert sich aber durch ihre Größe den großen brasilianischen Fröschen, namentlich der großen Hornkröte (*Ceratophrys dorsata*) und der Aguakröte (*Bufo Agua*), die zu den größten ihrer Art gehören. Ihr Schädel allein ist so groß als ein kleiner Frosch, 2'' lang und 2²/₃'' breit, sie hat übrigens Zähne im Oberkiefer, was zu Kröten nicht paßt, wurde schon in Leonhardt's Taschenbuch für Mineralogie 1808 als Ornitholithus abgebildet und beschrieben.

Bombinator Deningensis Agass. ein dritter von Denningen, scheint unsern Feuerunten (*Bomb. igneus*) sehr verwandt, allein Tschudi glaubt auch aus diesem ein ausgestorbenes Geschlecht *Pelophilus* machen zu müssen.

Rana diluviana Goldf. N. Acta Leop. XV. Tab. 12. Fig. 1—9 und Tab. 13. Fig. 1—3., aus der Papierföhle vom Dröbberge bei Erpel. Die Knochen bilden ein schwarzes Mehl, was man wegblasen kann, das aber einen scharfen Abdruck zurückläßt. Die langen Hinterfüße deuten einen Frosch (*Rana*) an, dessen Schädel aber im Verhältniß zur Körperlänge auffallend groß ist. Goldfuß meint er habe statt zehn 11 Wirbel und davon seien vier zu einem Kreuzbein verwachsen, allein Tschudi behauptet, das sei nicht der Fall, die Thiere hätten sonst nicht hüpfen können. Goldfuß behauptet auch eine merkwürdige Trennung des Hüftbeins vom Sitzbein, allein das kommt bloß daher, weil die Gränzen dieser Knochen aus weißer verhärteter Knorpelmasse bestehen, die leichter verwittert als der feste Knochen. Man sieht daraus, mit welcher Vorsicht man bei so pulverigen Sachen Kennzeichen deuten muß, und doch macht Tschudi daraus ein ausgestorbenes Geschlecht *Palaeobatrachus*! Sehr merkwürdig sind die mit vorkommenden geschwänzten Kaulquappen von allen Entwicklungsstufen. Prof. v. Klipstein hat sehr ähnliche auch in der dünnstiefigen Braunkohle (*Dysodil*) von Glimbach bei Gießen gefunden. Zwar haben sich in diesen merkwürdigen lederartigen Schieferkohlen der jungtertiären Braunkohlenformation Mitteldeutschlands die feinsten Sachen, wie Insekten, allerlei zarte Krebse, selbst Blumen- und

Blüthenstaub im Abbrude erhalten, aber bei den meisten vermißt man die gewünschte Deutlichkeit.

Auch in der böhmischen Braunkohlenformation, sonamentlich in den Galbopalen des Thales von Luschi, sind Frösche gefunden, die dem Geschlecht *Rana* wenigstens sehr nahe stehen (Bronn's Jahrbuch 1847 pag. 192.); Coquand nennt eine *Rana Aquensis* aus den Gypsbrüchen von Aix, die nur 14'' lang an die kleinen Laubfrösche erinnert: bei Weissenau im Mainzer Becken sind viele vereinzelte Knochen gefunden, darunter einzelne von der Größe der großen brasilianischen Hornfröte, H. v. Meyer macht aus diesen Bruchstücken allein 24 Froschspecies! (Bronn's Jahrbuch 1845 pag. 799.). Selbst im Diluvium mit Mammuth werden hin und wieder Knochen gefunden, wie bei Cannstadt, die wegen ihrer Beschaffenheit wirklich fossilen Thieren anzugehören scheinen; die von Röstrix sind nicht fossil.

b) Schwanzlurche. *Caudata*.

Sie haben zwar einen gestreckten Lacertenartigen Körper, allein sind nackt, der Kopf durchaus froschartig gebaut mit zwei Condylen am Hinterhauptsbein, kreuzförmigem Hirnschädel, und sehr großen Gaumenlöchern. Die kurzen Querfortsätze der Wirbel haben einen spießförmigen kurzen Rippenstummel. Die Hinterfüße sind nicht übermäßig lang, namentlich die Fußwurzelknochen alle klein und polygonal. Sie haben etwa 40 Wirbel, wovon der größere Theil auf den Schwanz kommt.

Salamandra heißt das Geschlecht der landbewohnenden Erdmolche, die wie Kröten in unsern Wäldern herumkriechen. Goldfuß meint in der Papierkohle von Erpel mit den Fröschen zusammen (*Salamandra ogygia*, N. Acta Leop. XV. Tab. 13. Fig. 4. u. 5.) eine solche gefunden zu haben. Auch in den Süßwasserfällen von Weissenau sollen Salamanderreste vorkommen.

Triton heißt das Geschlecht der Wassermolche, die wegen ihrer Reproduktionskraft so berühmt geworden sind. Sie leben auf dem Boden stehender Wasser, und kommen von Zeit zu Zeit in die Höhe um Luft zu schöpfen. Ihr Skeletbau etwas schwächer als bei Salamandern. Goldfuß nennt einen *Trit. noachicus* (N. Act. Leop. XV. Tab. 13. Fig. 6. u. 7.) aus der Braunkohle von Erpel, Meyer einen *Trit. opalinus* aus dem Galbopal von Luschi in Böhmen.

Salamandra gigantea Tab. 7. Fig. 8. Cuv.

Scheuchzer's berühmter homo diluvii testis pag. 27, Tschudi's Andrias Scheuchzeri, von Deningen. Im brittischen Museum zu London, im Tayler'schen zu Harlem, in der Breda'schen Sammlung in Leyden, und im Museum von Zürich finden sich die besten Stücke; alle Thiere liegen auf dem Rücken, wahrscheinlich weil die Verwitterung hier begann, und die Bauchseite bei der Ablagerung im Schlamm geschützt wurde. Tschudi (l. c. Tab. 3.) hat den Züricher Schädel in natürlicher Größe abgebildet, man kann aber daran noch weniger Bestimmtes sehen, als an den kleinern Zeichnungen Cuvier's, obgleich er diesen tadelt. Der 4'' 5''

lange und $6\frac{1}{2}$ " breite Schädel mahnt durch seine halbkreisförmige Gestalt sogleich an einen Batrachier. Der Oberkiefer steht hinten frei und verbindet sich mit dem verkümmerten Jochbeine. Zwischen- und Oberkiefer haben eine Reihe Zähne. Die sehr breiten Flügschaarbeine haben am Borderrande wahrscheinlich eine Querreihe Zähne, welche der Zwischenkieferreihe parallel geht. Der Keilbeinkörper sehr breit, auch die Flügelbeine sind plattenförmig. An den seitlichen Hinterhauptsbainen kann man die beiden Condyli noch erkennen. Die Wirbelskörper sind tief biconcav, kurze Querfortsätze und Rippenstummel vorhanden. Bis zum Heiligenbeine stehen 21 Wirbel, am 21ten ist das Becken befestigt. An dem 2' 10" langen Exemplar im brittischen Museum zählt Cuvier 15 Schwanzwirbel, doch sind die hintern noch so dick, daß man wohl 24 wie beim lebenden Riesensalamander annehmen kann. Die vier Füße haben vielleicht jeder vier Finger, vom Brustgürtel kennt man nur das Coracoideum, weil die übrigen wie bei Salamandern verknoteten. Auch Coprolithen hat Eschschke gefunden, welche auf eine Nahrung von Fischen weisen. Die Totallänge des Thiers nimmt Cuvier gegen 3' 5" an.

Seit Scheuchzer sind in der Deutung dieses merkwürdigen Batrachiers viele Mißgriffe gemacht. Gessner glaubte später, daß es wohl ein Wels (*Silurus glanis*) sein könnte, der berühmte holländische Anatom Peter Camper dachte an versteinerte Eidechsen. Erst Cuvier wies ihm seine richtige Stelle unter den Salamandern an. Besonders groß scheint die Ähnlichkeit der Schädelbildung mit *Salamandra gigantea* (*Menopoma giganteum*), die 15—18" lang in den Flüssen und Seen der Alleghanygebirge in Nordamerika lebt, sich mit der Angel fängt, und nur 24 Stunden außerhalb des Wassers leben kann. Am nächsten jedoch unter allen lebenden Formen steht die *Salamandra maxima* (*Megalobatrachus*), von welcher Herr v. Siebold ein lebendes Exemplar nach Leyden brachte, wo es in einem Wasserbehälter fortlebt, und sich wie das Deninger Thier von Fischen nährt. Allein dasselbe erreicht nicht die Länge von 3', so daß es von den fossilen noch an Größe übertroffen wird. In der That eine merkwürdige Weltordnung, daß heute auf den entferntesten Inseln der Erde, wie Japan, die Typen leben, die früher unsere Seen bevölkerten.

Es gibt auch Schwanzlurche mit bleibenden Kiemen, die in Büscheln am Halse heraushängen. Sie nähern sich dadurch den Fischen und heißen deshalb mit Recht Fischmolche: *Proteus anguineus*, aus den unterirdischen Gewässern des Rastgebirges von Krain; *Siredon pisciformis* (Axolotl) aus den Bergseen Mexico's und *Siren lacertina* im Schlamm der Sümpfe von Carolina sind die Hauptformen. Aber man kennt sie noch nicht fossil.

Eben so unbekannt sind die fossilen c) *Caecilien*. Desto merkwürdiger aber die

d) Panzerlurche (Mastodonsaurier.)

Diese Riesenbatrachier in ihrer Art so merkwürdig als die Meeres- und Flugsaurier zeigen so viel Eigenthümlichkeiten im Schädelbau, daß man sie wohl zu einer besondern Ordnung unter den Amphibien erheben

könnte, die aber jedenfalls an das Ende gehört und den Uebergang zu den Fischen bildet. Unser bester Kenner fossiler Fische, Prof. Agassiz, hat sie daher geradezu zu den Fischen stellen wollen. Andere haben sie wieder den Krokodilen näher zu bringen gesucht, allein das Kopfknochengerüst stimmt doch zu gut mit wahrhaften Froschschädeln, als daß man sie trennen dürfte. Man kennt bis jetzt hauptsächlich die Schädel, und unter allen wieder am besten den vom *Mastodonsaurus robustus* des grünen Keupersandstein's von der Feuerbacher Gaiße bei Stuttgart, den ich daher bei der Beschreibung zu Grund legen will nach Anleitung meiner Abhandlung „die Mastodonsaurier im grünen Keupersandsteine Württemberg's sind Batrachier. Nebst vier Kupfertafeln. Tübingen 1850.

An den Köpfen muß man wesentlich die äußere Schilderbede von den innern Schädelknochen unterscheiden, was bisher nicht geschehen und woraus viele Mißdeutungen erwachsen. Alle sind stark deprimirt, liegen daher im Gestein nie auf der Seite.

Die Schilderbede Tab. 11. Fig. 9. zeigt auf der Oberseite tiefe Sculpturen und hat innen ein zelliges Knochengewebe, drei paarige Löcher und ein unpaariges zeichnen sich darauf aus: das unpaarige vollkommen kreisrund auf der Oberseite, querelliptisch auf der untern, ist das Scheitelloch, wie bei den Lacerten; vorn an der Spitze stehen kleine Nasenlöcher, in der Mitte die großen Augen A, hinten die trapezoidalen Ohrlöcher S, welche bei vielen Species aber nur einen nach hinten geöffneten Schluß zu bilden scheinen. Die Schilderbede selbst besteht aus 13 Plattenpaaren, die unter sich durch zähe Näthe zu einem Ganzen verbunden werden: die beiden Hinterhauptplatten 8 bilden zusammen ein Sechseck; die beiden Scheitelplatten 7 ein Trapez, in der Mitte vom Scheitelloche durchbohrt; die Hauptstirnbeine 1 sind sehr lang, und stoßen mit ihrem schmalen Quersfortsatz an den innern Augenrand. Auf der Unterseite zwischen den Augen sieht man immer zwei eiförmige Anbrüche, wo das Siebbein die Hirnhöhle vorn geschlossen hat, was sehr an Frosch erinnert. Die Nasenbeine 3 nehmen einen bedeutenden Umfang ein, hinten hat jedes einen spitzen Fortsatz, und vorn begränzt es das Nasenloch seiner Seite. Die Borderstirnbeine 2 lang und schmal stoßen an die Vorderseite des Augenrandes, die Hinterstirnbeine 4 von halbmondförmiger Gestalt dagegen an den hintern Innenrand und die Borderjochbeine 19' an den Hinterrand. Die großen Paukenplatten 26' umfassen die äußere Hälfte des Ohrloches, die Zitzenplatten 23' dagegen die innere Hälfte. Die Schlafplatten 12 bilden ein schönes Sechseck in der Mitte zwischen Augen-, Ohr- und Scheitelloch. Das eigentliche Jochbein 19 (Hinterjochbein) hat die Lage wie bei Fröschen und trägt zur Articulation des Unterkiefers mit bei. Hinten verdicke es sich daher kopfförmig, und auch sein Außenrand wird dick. Es liegt in der unmittelbaren Fortsetzung der Oberkiefer 18, welche den Haupttheil des Außenrandes von der Schilderbede bilden, und bis an die Augenhöhle hinaufstoßen. Die Zwischenkiefer 17 sind zwar vorhanden, aber schwer zu beobachten. Zwischen Oberkiefer, Nasenbein und Borderstirnbein schiebt sich noch eine kleine Zwickelplatte z ein, die man fälschlich als Thränenbein gedeutet hat. Nimmt man diese Schilderbede weg so treten darunter erst die eigentlichen

Schädelknochen Tab. 11. Fig. 10. hervor, die so weit sie erkannt werden können über die Analogieen mit Fröschen nichts zu wünschen übrig lassen. Gleich die seitlichen Hinterhauptsbeine mit ihren zwei weitgetrennten Gelenkköpfen bieten eine von Jäger längst erkannte schlagende Verwandtschaft dar, und außer diesen ist nichts weiter da, es fehlt das obere und untere Hinterhauptsbein, wie bei den Fröschen. Das Keilbein 6 bildet einen langen schmalen Fortsatz nach vorn, daher gewinnen auch die großen Gaumenlöcher G so ungeheuer an Umfang. Auch von dem porösen Knochengewebe der Keilbeinflügel finden sich Andeutungen. Vorzüglich stimmen die außerordentlich entwickelten Flügelbeine 25, welche sich hinten in schönen Bogen nach außen krümmen, um den Unterkiefern eine Gelenkfläche zu geben. Auch die Art wie das Siebbein vorn die Hirnhöhle schließt, und wie diese seitlich in großen Fontanellen offen stand, gleicht auffallend den Fröschen. Dringen wir nun vollends in das Ohr ein zu den Paukenbeinen 26 und Felsenbeinen 27, so schließen diese nur vorn die Paukenhöhle, hinten war dieselbe dagegen häutig geschlossen, und oben darüber war das Paukenfell im Ohrloch S horizontal ausgespannt, selbst den kleinen Ohrknochen (Columella) kann man noch in seiner Stellung beobachten, wie er mit seinem Oberende die Mitte des Paukenfells berührt hat (Fig. 9. bei S). Man wird hier durch die gleiche Anordnung förmlich überrascht, ja bei der Schwierigkeit der Untersuchungen kann man mit einem Froschschädel in der Hand die meisten bestiegen. Die Vorderseite des Gaumendachs kenne ich zwar nur unvollkommen, doch erinnert sie schon durch ihre auffallende Kürze an Frösche, die Gaumenbeine 22 stimmen ganz gut, sie schließen den Vorderrand der großen Gaumenlöcher, und ohne Zweifel nahmen die Vomer 16 mit Zähnen bedeckt einen großen Raum ein.

Halten wir den Unterschied zwischen Schilderbede und Schädelknochen gehörig fest, so schwinden plötzlich alle Bedenken, welche man gegen die Froschähnlichkeit aufgeworfen hat. Die Schilder sind verknöcherte Haut, und gerade auch bei lebenden Fröschen schließt sich an vielen Theilen die nackte Haut so eng an die Knochen an, daß man es als eine große Eigenthümlichkeit der Frösche mit Recht hervorgehoben hat. So sieht man auf den ersten Blick, daß man die obere Hinterhauptsplatte 8 nicht als Stellvertreter des oberen Hinterhauptsbeines ansehen darf, denn sie strecken sich nur wie eine dünne Haut über den Schädel, während diejenigen Stellen, wo das wahrhafte obere Hinterhauptsbein über dem Hinterhauptsloche seinen Platz haben müßte, wie bei Fröschen offen bleiben. Die vielen Platten, welche zwischen Augen-, Ohr- und Scheitelloch jederseits ihre Stelle haben, übertreffen an Zahl schon die bekannten Schädelknochen aller Saurier, und doch liegen darunter erst noch die wahrhaften Pauken- und Felsenbeine, über deren Deutung man gar nicht zweifeln kann. Wären jene Platten zum Theil nicht blos Hautknochen, so müßte man gleich von vorn herein jede Parallelisirung mit bekannten Amphibienschädeln aufgeben, man müßte zu den Fischen hinabsteigen. Sind sie aber Hautknochen, und liegen erst darunter die wahren Schädelknochen verborgen, so heben sich alle Schwierigkeiten von selbst. Freilich vertreten einige von diesen Hautschildern wie z. B. die Scheitel-

beine, Hauptstirnbeine u., zugleich die Stelle von Schädelknochen, sie pflegen sich aber dann auf ihrer Innenseite besonders zu verdicken, als wäre in diesen Fällen die Knochenmasse nur innig mit der Schildersubstanz verwachsen. Dies spricht sich vor allem auch im Oberkiefer aus, wo der zahntragende Rand dick und knochenartig wird, während das obere Schild ganz den übrigen Schildern entspricht. Man sieht hier deutlich, daß ein und derselbe Knochen aus wesentlich verschiedenen Theilen bestehen kann.

Der Unterkiefer hat hinten einen sehr weiten Kieferkanal, die innere Wand dieses Kanals ist in der Mitte durchbrochen, auf der Außenseite finden wir wieder sehr ausgezeichnete Sculpturen. Ich kann an der innern Wand nach den Rätzen nur drei Knochen unterscheiden: vorn oben das Zahnbein, hinten oben das Gelenkbein, unten das Deckbein.

Zähne haben wir im Unterkiefer nur eine Reihe, allein vorn in der Symphysengegend sollen (wenigstens bei einigen) hinter der Reihe noch zwei Fangzähne sitzen. Im Oberkiefer finden wir dagegen zwei Reihen: die äußere vorn geschlossene Reihe gehört dem Ober- und Zwischenkieferknochen an, der Außenrand dieser Knochen schlägt sich weit über, und auf der Innenseite dieser Ränder sind die Zähne, wie bei Fröschen, angewachsen, und ragen nur mit ihren Spitzen über den Rand hervor; die innere Reihe wird von den Choanen unterbrochen, geht bis hierhin aber genau der äußeren parallel und gehört ohne Zweifel, wie bei Batrachiern, dem Vomer an, man kann sie daher Vomerreihe nennen. Der vorderste unmittelbar hinter den Choanen gelegene ist ein Fangzahn. Vor den Choanen stehen ebenfalls noch 1—2 Fangzähne auf dem Vomer, ja auf dem Innenrande der Choanen kommt noch eine Reihe kleinster Zähne vor, wahrscheinlich auch auf dem Vomer, so daß außer dem Ober- und Zwischenkiefer nur die Vomera noch Zähne hatten, was sich bei Sauriern nie, wohl aber bei Batrachiern findet. Sämmtliche Zähne sind an der Basis gestreift, nach der Spitze hin werden sie dagegen glatt, große Fangzähne haben daher an der Spitze ein zisenartiges Aussehen, woher der Name Zisenzahnsaurier. Schleift man die Zähne an der Basis quer an Fig. 3., so zeigen sie zierliche mäandrische Linien (Gämentlinien), welche von der Oberfläche ins Innere dringen. Je weiter nach der Spitze, desto einförmiger werden diese Linien, der ungestreifte Zisen hat nicht die Spur mehr davon. Eigentlich kann man nur diese Spitze, wo die Gämentlinien nicht mehr zu finden sind, als Zähne ansehen, der Theil mit den Gämentlinien bildet seine Knochenunterlage, die auf das Innigste mit der Kiefermasse verwächst. An der Basis haben die Zähne noch eine zellige Hülle.

Vom übrigen Skelet kennt man hauptsächlich die panzerförmigen Hautschilder, Fig. 5—8., diese zeigen aber so bizarre Formen, daß es noch nicht gelungen ist, ihre Stelle am Körper zu deuten. Diese Schilder sind zum Theil flach, ohne Knochenfortsatz auf der innern Seite, und dann scheinen sie bloß in der Haut gelegen zu haben. Andere dagegen zeigen außerordentlich dicke innere Knochenfortsätze, die offenbar Theil an der Skelettbildung nehmen. Wie beim Schädel so traten also

auch am Körper einzelne Knochen so hart an die Außenfläche heran, daß die Haut unmittelbar damit verwuchs. Einzelne Schilder zeigen am Rande matte Stellen ohne Sculpturen, diese Ränder wurden offenbar von dem nächstfolgenden dachziegelförmig bedeckt. Der Form nach kann man symmetrische und unsymmetrische unterscheiden, jene konnten nur in der Medianlinie des Körpers ihre Stelle einnehmen. Bei der großen Verschiedenheit der einzelnen Schilder dürfte es zweckmäßig sein, die wichtigsten durch besondere Namen auszuzeichnen. Zu den symmetrischen gehören: 1) das Rhombenschild Fig. 5., von allen das größte, von rhombenförmiger Gestalt, vorn länger als hinten, und an den Seitenflügeln eine breite bedeckte Fläche. Es scheint nicht auf der Bauchseite, sondern auf dem Rücken des Thiers gesessen zu haben. 2) Das Orthisschild Fig. 7. hat genau den halbelliptischen Umriss einer Orthis jener Muschel aus dem Geschlechte der Brachiopoden. 3) Das Trapezoidalschild hat den Umriss von der Schnabelschale eines Spirifer. Von den unsymmetrischen zeichne ich aus: 1) Die Flügel-schilder Fig. 6. von der Form eines Aptychus, innen auf dem graden Rande mit dicken Knochenfortsätzen. Sie legten sich mit ihrem längsten converen Rande an den vordern Seitenrand des Rhombenschildes, die Spitze nach vorn gekehrt. 2) Die Monotisschilder Fig. 8. haben den Umriss einer Monotis, oben einen graden Rand, an der untern Ecke dagegen eine große sculpturfreie Fläche, die von der folgenden Schuppe bedeckt wurde. 3) Anodontenschilder vom Umriss der Anodonta. 4) Randnarbenschild, flügel förmig, oben der ganze lange convexe Rand ohne Sculpturen. 5) Das Coracoidalschild hat einen rhombenförmigen Umriss, innen aber einen merkwürdig dicken ausgemuldeten Knochenvorsprung, an den wohl ein Extremitätenknochen eingelenkt haben könnte.

Diese und viele andere Schilder beweisen, daß die Thiere wie die Schildkröten bepanzert sein mußten, und wie hier die Rippen sich zu einem Schilde umwandeln, so nahmen dort einzelne Knochen vom Extremitätengürtel an der Panzerbildung Theil, wenn auch die meisten frei sich im Fleische bildeten.

Die Wirbelkörper sind sehr kurz, biconcav, und auf der Oberseite viel kürzer als auf der untern. Da mit dem Mastodonsaurus auch häufig Nothosaurus zusammen vorkommt, so ist man sehr in Gefahr, manche Knochen des einen für die des andern zu halten.

Schilderstücke sind lange bekannt, wurden aber zum Theil für Trionyr gehalten. Erst im Jahre 1824 fanden sich in der Lettenkohle von Gaildorf Zähne und Hinter Schädel mit zwei Condyli, die ihnen sogleich ihre richtige Stellung anwiesen. Seit der Zeit haben sie sich an den verschiedensten Orten, namentlich auch in England und Frankreich gefunden. Sie sind nicht bloß auf die Trias beschränkt, sondern sie gehen sogar bis in die obere Region der Steinkohlenformation hinab, gehören daher zu den ältesten Amphibien, welche auf Erden auftreten. Daß gerade die niedrigsten unter den Amphibien, die Batrachier, die Reihe beginnen, darin könnte man einen Fingerzeig für die stufenmäßige Entwicklung, die vom Unvollkommenen zum Vollkommenen schreitet, finden wollen, allein da sich gleich im Kupferschiefer Monitorenartige

Saurier dazwischen schieben, so wirft das einen bedeutenden Schatten auf die Ansicht.

1) *Archegosaurus* Goldf. Tab. 11. Fig. 1. (ἀρχηγός Stammvater), Stammvater der Fische aus den Thoneisensteingeoden über den Steinlohlen von Lebach bei Saarbrück. Man sieht von den Schädeln zwar wenig Bestimmtes, allein sie liegen nie auf der Seite, was im Allgemeinen gegen Fische spricht, haben ein rundes Scheitelloch, und hinten zwischen Pauken- und Zitzenplatte einen nach hinten geöffneten Ohrschlitz (fälschlich Schläfgrube genannt). Von den zwei Gelenkköpfen des Hinterhauptbeines hat man sich noch nicht überzeugen können. Uebrigens spricht der ganze Habitus, die großen ovalen Augenhöhlen, die vollkommene Bedeckung der Schlafgegend durch Schilder, die starke Depression der Schädel für Thiere aus der Gruppe der Mastodonsaurier, mögen auch einzelne Schilder abweichen, und anders zu deuten sein, als sie Goldfuß gedeutet hat. Die gestreiften Zähne scheinen statt der Mäanderlinien des Gaments nur einfache Falten zu haben (Fig. 2.). Der Unterkiefer zeigt hinten außen sehr deutliche Sculpturen. Der Körper ebenfalls auf dem Bauche liegend hat ein sehr fischartiges Ansehen, namentlich ist er mit kleinen edigen Schuppen bedeckt. Daher hat auch Agassiz einen schon im vorigen Jahrhundert gefundenen Schädel im Naturalienkabinet zu Stuttgart geradezu als *Pygopterus lucius* zu den sauroiden Fischen gestellt (Jäger, Bayer. Acad. Wiss. 1850. V. pag. 877). Allein wir haben statt der Flossen Extremitätenknochen, die Goldfuß mit denen des Proteus vergleicht. Die Knochen sehen unter sich und den Rippen sehr ähnlich; sie sind platt, in der Mitte verengt, und an beiden Enden etwas erweitert. Die Rippen sind schlanker als die andern, und vorn würde man an einem Exemplar 4 Finger vermuthen.

Von besonderm Interesse ist noch hinten am Schädel ein höchst eigenthümlicher Knochenapparat, den einige für das Zungenbein angesehen haben, der aber doch wohl nur zur Körperbedeckung gerechnet werden kann. Er scheint nicht auf der Bauchseite, sondern im Nacken des Thieres zu liegen. Die größte Platte ist rhombenförmig, liegt in der Medianlinie, und erinnert auffallend an das große Rhombenschild der Keupermastodonsaurier. Daran stoßen auf der Vorderseite zwei Flügelschilder, über denen hinten ein langer scheinbar gegliederter Stiel hinausragt, der am Ende sich schuppenförmig erweitert, nach Burmeister Schlüsselbeine (siehe die Mast. des grün. Keup. Tab. 3. Fig. 8.). Goldfuß glaubt sogar auch Reste von Kiemen entdeckt zu haben, indeß das beruht auf sehr unzuverlässigen Anzeichen, doch weist Burmeister vor dem Rhombenschilde noch das wahrhafte Zungenbein nebst Hörnern nach (Labyrinthodonten III, Tab. 2. Fig. 1. a. b.).

Läßt sich nun auch nicht leugnen, daß diese ersten Thiere von den spätern bedeutend abweichen (schon in Hinsicht auf ihre Hautschilder), so kann man doch die zum Theil sprechenden Analogien der Schädel nicht leugnen.

Archegosaurus Dechenii Tab. 11. Fig. 1. Goldf. (Beitr. zur vorweltl. Fauna Tab. 1 u. 2.). Der Schädel $6\frac{1}{2}$ " lang würde nach dem Krokodil beurtheilt ein Thier von $3\frac{1}{2}$ ' andeuten, allein die bekannten Körper weisen auf viel kleinere Dimensionen hin.

Archegosaurus medius Goldf. (l. c. Tab. 3. Fig. 8.), Schädel 3" lang und 2" 2''' breit, scheint nicht wesentlich von dem noch kleinern *A. minor* verschieden. Es kommen mit ihm Schuppen und Flossenstacheln vom *Acanthodes Bronnii* vor, die man nicht zum Thier rechnen darf, wie fälschlich geschehen ist. In den Augenhöhlen liegen oblonge Schuppen, welche wie bei *Ichthyosaurus* die Sclerotica verstärken. Burmeister hält diese nur für junge Exemplare von *Dechenii*, erkennt aber eine zweite Species *A. latirostris* Jordan (Verhandl. d. nat. Vereins der Rheinlande Bb. IV. Tab. 4. Fig. 2 u. 3.) an.

Wie schon erwähnt gehört *Pygopterus lucius* Ag. ebenfalls zum *Archegosaurus*, und H. v. Meyer behauptet mit Recht, daß *Sclerocephalus Hauseri* Goldf. (l. c. Tab. 4. Fig. 1—3.) aus dem schwarzen Schieferthon über den Steinkohlenlagern bei Heimgirchen nördlich Kaiserslautern kein Fisch, sondern eine weitere Species vom *Archegosaurus* sei. Wenigstens seine Lage auf dem Bauche deutet das an, dazu kommen die schönen Sculpturen der Schädelplatten, über deren Gruppierung bei der Zerrissenheit des Schädels man aber leider keine vollkommene Sicherheit bekommt. Die Zähne sind an der Basis gestreift, an der Spitze dagegen nicht.

Im Allgemeinen muß man Fische, wenn sie auf dem Bauche liegen, also von oben niedergedrückt sind, stets mit besonderer Rücksicht auf diese Saurierfamilie untersuchen. Vergleiche auch H. v. Meyer's *Apateon pedestris* (Palaeontographica Tab. 20. Fig. 1.) aus den bituminösen Steinkohlenschiefern von Münsterappel in Rheinbayern, es ist ein kleines undeutliches Ding von 16''' Länge, was freilich keine sichern Aufschlüsse gewähren dürfte, ob es Fisch, Eidechse oder Batrachier sei.

Zygosaurus lucius Eichwald (Bulletin Société Nat. de Moscou 1848. II. Tab. 2—4) aus dem Zechstein des Gouvern. Perm gehört wahrscheinlich auch zu den Labyrinthodonten. Der Schädel ist nur 6²/₃" lang. Siehe auch Bronn's Jahrbuch 1850 pag. 876.

2) *Trematosaurus Braunii* Burmeister (die Labyrinthodonten aus dem bunten Sandst. Bernb. 1849.) findet sich im weißfarbigen obern bunten Sandsteine an der Saale bei Bernburg (τρεμα Loch), Lochsaurier genannt, um auf das rundliche Loch im Scheitelbeine hinzuweisen, was freilich allen gemein ist. Die Augenhöhlen liegen der vordern Hälfte genähert. Zwischen Augen- und Nasenlöchern eine Brille, d. h. die Schilde haben eine leierförmige Furche. Hinten sind Ohrschlige, an deren Ende ebenfalls eine elliptische Furche beginnt, welche hinten die Schlafgegend einnimmt.

Das Hauptstirnbein nimmt an der Bildung des innern Augenhöhlenrandes nicht Theil. Auffallenderweise nehmen die Zähne der Bomerreihe von hinten nach vorn allmählig an Größe zu, so daß sie allmählig in den großen Fangzahn hinter den Choanen übergehen. Auf dem Innenrande der Choanen stehen vier kleine Zähnen, und vor den Choanen noch zwei Fangzähne. Auch im Unterkiefer steht in der Symphysegegend hinter der Reihe jederseits ein großer Fangzahn. Die Schädel spitzen sich vorn ziemlich stark zu, sind 8²/₃" lang und 4³/₄" breit. Es finden sich auch Schilde, denen der Reupermastodonsaurier ähnlich,

und die Anschläge der Zähne zeigen mäandrische Linien. Es wäre dieses also der erste ausgezeichnete Repräsentant der achten Mastodonsaurier.

Aus dem mittlern Buntensandstein von Sulzbach (Bas-Rhin) hat H. v. Meyer ein 10" langes Rieferstück des Straßburger Museums abgebildet, das *Odontosaurus Voltzii* genannt wird, auch Schilderstücke, wie z. B. ein Rhombenschild, haben sich dort gefunden. Auch der *Labyrinthodon Fürstenbergianus*, der Abdruck eines 9" langen Schädels aus dem obern Buntensandstein des Schwarzwaldes von Herzogenweiler, würde der Dimension nach mit *Trematosaurus* gut stimmen.

3) *Mastodonsaurus giganteus* Tab. 11. Fig. 3 u. 4., Jäg. Foss. Rept. Würt. Tab. 5. Fig. 1 u. 2; Meyer und Plieninger Beitr. zur Palaeont. Würt. Tab. 3—7. Hauptsächlich in der Lettenkohlenformation von Gaildorf, auch bei Graisheim und Biberfeld zusammen mit *Rothosaurus*. Die gegen 2½' langen und 2' breiten parabolischen stark niedergedrückten Schädel haben ihre ovalen Augenhöhlen in der hintern Schädelhälfte, das Scheitelloch fehlt nicht, und hinten scheinen Ohrschlitze vorhanden gewesen zu sein. Die Nasenlöcher vorn klein. Die Gränzen der Schilder kann man nicht unterscheiden, allein ihre Oberfläche hat ausgezeichnete Sculpturen, und wie bei *Trematosaurus* ist vorn eine leiersförmige Brille, und hinten auf der Wange jederseits eine elliptische Furche. Bei einem Schädel sieht man drei große Fangzähne in der Vorderreihe, auch der Unterkiefer soll zwei große Fangzähne haben, für die sich im Oberkiefer zwei besondere Löcher vorfinden, durch welche die Zähne hindurch gehen und wegen ihrer Länge mit ihren Spitzen über die Nasenlöcher herausstehen. Die Fangzähne des Oberkiefers dagegen liegen bei geschlossenem Maule am Innenrande der Unterkieferäste. Rhombenschild und Flügelschilder haben sich mehrfach gefunden, die innern Fortsätze der Flügelschilder sind von außerordentlicher Stärke. Wirbelskörper mit großen Bogen und einige andere Knochen sind bekannt, allein da auch *Rothosaurus*reste mit vorkommen, so kann man sich nach den vorhandenen Zeichnungen über die Extremitäten noch keine sichere Ansicht verschaffen.

An den Zähnen dieser Gaildorfer Thiere hat Owen zuerst den mäandrischen Verlauf der Camentlinien nachgewiesen, und in der That eignen sich auch keine besser zu dieser Beobachtung. Man darf sie nur auf einem rauhen Steine anschleifen, dann mit einem feinern Schleifsteine die Kräze wegschaffen und in flacher Hand ein wenig reiben, so tritt die innere Struktur in ihrer ganzen Pracht hervor, ist sogar mit bloßem Auge sichtbar. Darnach nannte Owen das Geschlecht *Labyrinthodon*, ein Name, den man jetzt auch wohl auf die ganze Gruppe der Panzerlurche übertragen pflegt. Indessen ist der ältere Name „Zißenjahn-saurier“ nicht minder bezeichnend, er wurde nach dem zuerst gefundenen riesigen Fangzahn von 4" Länge und 1½" Dicke gemacht, während Jäger glaubte, daß der zugleich mitgefundenen Hinterschädel mit seinen zwei so ausgezeichneten Gelenkköpfen einem andern neuen Thiere *Salamandroides giganteus* gehöre. Da nun aber beide Zahn und Hinterschädel zusammengehören, so muß dies Thier wohl obigen Namen behalten.

Es sind in unserer Lettenkohle noch manche Stücke gefunden, die

entschieden andern Species angehören, namentlich auch in Hinsicht auf die feinern Sculpturen der Schilder. Doch sind diese noch nicht gezeichnet.

Aus dem Muschelfalle von Lüneville erwähnt H. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch 1842 pag. 584.) einen Xestorrhytias Perrinii.

Aus dem bunten Sandsteine (Newred) von Warwid und andern Orten führt Owen (Geol. Transact. 2 ser. VI. tab. 43—47) Bruchstücke von mehr als vier Species von Labyrinthodon an. Sie liefern wenigstens den Beweis für die große Verbreitung des merkwürdigen Geschlechts. Er glaubt in mehreren Knochen Verwandtschaft mit Batrachiern zu erkennen, und ist sogar der Meinung, daß die Gießberger Thierfährten pag. 38. von ihnen herrührten, die wie große Riesenfrösche im Schlamme herumwateten. So weit ist man aber in ihrer Kenntniß noch nicht vorgeschritten.

4) *Mastodonsaurus robustus*, Münster's *Capitosaurus* (capito Großkopf) aus dem grünen Sandsteine der mittlern Keuperformation. Wir haben ihn der allgemeinen Beschreibung oben zu Grunde gelegt. Die Ohrlöcher sind hinten geschlossen, die Augenhöhlen liegen in der hintern Hälfte. Die Zähne der Bomerreihe alle klein, nur der eine Fangzahn hinter den Choanen wird groß, außerdem noch zwei Fangzähne vor den Choanen, auf die Reihe kleiner Zähne innerhalb des Choanenrandes kann man wohl 20 annehmen. Die Schädel im Durchschnitt gegen 2' lang und 1½' breit, und sehr stark deprimirt.

Metopias diagnosticus Meyer (Beitr. zur Palaeont. Würt. Tab. 10. Fig. 1.) von dem gleichen Fundorte, hat die Augenhöhle in der vordern Schädelhälfte, die Hauptstirnbeine treten nicht an den innern Augenhöhlenrand.

Im grünen Keupersandsteine kommen Schädelbruchstücke von Thieren vor, die auf Schädel von 4' Länge schließen lassen. Ueber diesem Sandsteine werden die Spuren der Mastodonsaurier mindestens sehr sparsam, doch scheinen sie durch den weißen Sandstein bis hart an die Gränze des Lias fortzusetzen.

Phytosaurus cylindricodon Jäg.

Im weißen Keupersandsteine (sogenannten Stubensandsteine) am linken Thalgehänge des Neckars zwei Stunden unterhalb Tübingen dem Dorfe Altenburg gegenüber haben sich merkwürdige Steinkerne gefunden, die Jäger (Foss. Rept. Würt. Tab. 6.) einem pflanzenfressenden Saurier zuschreibt. Nach den Abdrücken zu schließen hatten die Thiere eine schmale parabolische Schnauzenspitze. Das Hauptstück der vorderen Schnauzenspitze ist 11" lang, und etwa 2" breit mit 30 Stück Zähnen in jeder Reihe, davon der vorderste ein großer Fangzahn. Die sogenannten Zähne erheben sich als sehr regelmäßige 10''' hohe und 3''' breite Cylinder in gedrängter Reihe, oben am freien Ende mit convexer Oberfläche endigend. Sie bestehen nur aus Steinmasse mit Malachit durchdrungen und haben auf der Oberfläche ein massiges Gewebe, wie man es an der Wurzel der Mastodonsaurierzähne findet. Es ist gar keinem Zweifel unterworfen, daß es Ausfüllungen hohler Räume sind. Nun findet man zwischen den an den äußern Kiefferrand angewachsenen Zahnwurzeln der Masto-

bonosaurier des grünen Keupersandsteins ganz ähnliche Vertiefungen und Ausfüllungen, die es mehr als wahrscheinlich machen, daß *Cylindricodon* denselben Ursprung hat. Auch die zweigartigen Kerne (Jäger l. c. Tab. 6. Fig. 16.) weisen darauf hin, und sind Ausfüllungen des Oberkieferkanals, die in ganz gleicher Weise auch bei *M. robustus* vorkommen. *Phytosaurus cubicodon* l. c. Fig. 17—20. weist noch sicherer auf Ausfüllungen von Zahn-Canälen hin, denn sie finden sich in den Kieferknochen in ganz ähnlicher Weise wieder (Mastod. Gr. Keup. sind Batrachier Tab. 3. Fig. 14.).

Immerhin hat aber die so außerordentlich regelmäßige Steinkernbildung etwas sehr Auffallendes, und in dieser Beziehung werden die Stücke noch lange die ganz besondere Aufmerksamkeit auf sich lenken.

Otozoum Tab. 10. Fig. 6. (Otos ein Riesennamen) nennt Hitchcock (Silliman's Amer. Journ. 2 ser. IV. pag. 54.) vierzehige 20 Zoll lange Fußfährten aus dem bunten Sandsteine von Connecticut mit 3, 4, 3, 3 Phalangen, hinter den beiden äußern Zehen sieht man noch die Eindrücke von den Zwischenfußknochen. Er schreibt sie zweibeinigen Batrachiern zu. Da der zeit Lebens seine Kiemen behaltende Stren ebenfalls nur zwei Beine, aber einen sehr großen Schwanz habe, so dürfe man den Schwanz nur wegdenken! Ja vergleicht man den Fuß eines Embryo von *Alytis obstetricans* mit dem fossilen Fußabdruck, so zeigt er allerdings Aehnlichkeiten. Da nun ferner Agassiz gezeigt hat, daß der Bau ausgewachsener Thiere in alten Formationen oft mit Embryonen der Jetztwelt übereinstimmt, so glaubt Hitchcock darin einen Grund für seine Ansicht zu finden. Mehrere von den Ornithichniten pag. 81. werden demnach zu den Fröschen gestellt. Deane (Silliman's Amer. Journ. 2 ser. III. p. 78.) weist sogar fünfzehige Riesenfrösche nach sammt den Eindrücken der Schenkel. Wer weiß, welche wundersame Geschöpfe hier die Zeit noch zu Tage fördern wird, wenn auch diese Ansichten nur kühne Hypothesen sein mögen.

Vierte Klasse:

Fische. Pisces.

Sie zeigen unter den Wirbelthieren die niedrigste Organisation, athmen durch Kiemen, leben daher auch nur im Wasser. Die Nasenlöcher öffnen sich nicht mehr durch die Choanen in den Rachen, sondern bilden bloß blinde mit der Nieschhaut ausgekleidete Säcke. Das Zungenbein ist außerordentlich entwickelt, weil die zum Athmen dienenden Kiemen im Kopfe liegen und ihre Befestigung an ihm finden. Flossen sind ihre Bewegungsorgane: wir haben aber nicht bloß die den vordern und hintern Extremitäten entsprechenden paarigen Brust- und Bauchflossen, sondern auch eine unpaarige Rücken-, After- und Schwanzflosse. Die Afterflosse steht stets hinter dem After, und da der verticale Schwanz zum hauptsächlichsten Bewegungsorgane wird, so übertrifft er an Länge und Schwere oft den ganzen übrigen Körper. Wir finden in dieser Klasse die größte Spaltung des Skelets, besonders des Schädels; daher wird es öfter außerordentlich schwer, die einzelnen Stücke auf die analogen der höhern Wirbelthiere zurückzuführen. Die Zähne haben

ungewöhnlich mannigfaltige Formen, und da sie von allen Resten sich am leichtesten erhalten, so bieten sie vielen Stoff zu Betrachtungen. Sie finden sich auf allen Knochen des Maules: auf Ober-, Unter- und Zwischenkiefer, auf Gaumen-, Flügel- und Flügschaarbeinen, auf dem Keil- und Zungenbeine, ja selbst auf den Kiemenbögen und Schlundknochen. Wenn die Thiere feste Körper wie Muscheln zerbeißen, so bilden diese Zähne ein förmliches Pflaster, bei den räuberischen Geschlechtern mehr spieß- und schwertförmige Spigen. Ferner liefert die mit Schuppen bedeckte Haut ein so wichtiges Merkmal, daß Agassiz darnach vier Ordnungen feststellte:

1) *Placoiden* (πλαγή Platte). Die Haut mit vieleckigen oder runden Schmelzplatten bedeckt, dahin gehören besonders die Haie und Rochen.

2) *Ganoiden* (γάνος Glanz). Edschupper glänzen oft sehr stark und gleichen dicken Panzern von viereckiger Form. Sie finden sich hauptsächlich in den ältern Formationen, und sind in der Gegenwart nur kümmerlich vertreten.

3) *Cycloiden* (κύκλος Kreis). Tab. 19. Fig. 28. Die dünnen Schuppen sind kreisförmig und am Hinterrande nicht gezähnt. Es gehören zu ihnen die meisten der Weichfloßer.

4) *Ctenoiden* (κτερίς Kamm). Tab. 19. Fig. 25. Die Schuppen am Hinterrande gezähnt. Begreift hauptsächlich die Stachelfloßer.

Die Eintheilung hat für den Petrefaktologen manches Praktische, ist aber von mehreren Zoologen angegriffen worden, namentlich von Johannes Müller (Abhandl. Berliner Akad. 1844). Indessen wird allgemein angenommen, daß zu der alten Aristotelischen Eintheilung in Knorpel- und Grätenfische, Agassiz noch ein Mittelglied, die *Ganoiden*, welche beide mit einander vermitteln, glücklich hinzugefügt hat, und das ist zuletzt die Hauptsache. Denn ob man die einzelnen Familien in der Reihenfolge mehr hier oder dorthin setzen will, hängt von den untergeordneten Kennzeichen ab, wir haben daher folgende drei Grundtypen:

I. Knorpelfische, Selachier (τὰ σελάχη Arist.).

II. *Ganoiden*. Edschupper.

III. Knochenfische. Pisces ossei (Teleostei Müll.).

Die Fische, als die unvollkommensten unter den Wirbelthieren, greifen am tiefsten in den Formationen hinab, man hat sie durch das Kohlengebirge hindurch, in dessen oberer Region die ersten Panzerlurche austraten, bis zur mittlern Uebergangsformation (Obersilurisch) verfolgt, nur das untere Uebergangsgebirge, die horizontal gelagerten Baginatenfalte, haben noch keine Anzeichen geliefert. Unser Hauptführer werden die „Recherches sur les poissons fossiles par L. Agassiz, Neuchatel 1833—43“ sein.

Um die Kennzeichen in gehöriger Schärfe auffassen zu können, muß man vor allen Dingen sich das Skelet eines Knochenfisches zu verschaffen suchen. Cuvier wählte als Typus den Barsch (*Perca fluviatilis*) Tab. 12, dessen musterhafter Darstellung wir Folgendes entlehnen:

Die Schädelknochen.

Das Hirn wird von oben durch die Hauptstirnbeine (1 frontaux principaux) geschützt, diese die größten aller Schädelknochen. Von außen lagern sich die Vorderstirnbeine (2 frontaux antérieurs) daran, sie schützen das Auge im vordern Winkel, sind aber von der vordersten großen Jochbeinschuppe 19 bedeckt, für deren Gelenkkopf sie außen eine Gelenkgrube haben. Vor den Hauptstirnbeinen in der Medianlinie hat das unpaarige Nasenbein (3 nasal, Siebbein ethmoïde Cuv.) seinen Platz, es ist von den Nasengängen durchbohrt, die unmittelbar zum Hirn gehen und nicht mehr wie bei höhern Thieren in den Mund laufen. Hinten unten kommen die Hinterstirnbeine (4 frontaux postérieurs), sie schützen den hintern Augenwinkel. Das Basilarbein (5 Basilaire) bildet die untere Gränze des Hinterhauptloches und zeichnet sich durch seine Gelenkgrube am Hinterende an derjenigen Stelle aus, wo bei allen übrigen Wirbelthieren ein oder zwei Gelenkköpfe vorkommen; davor erstreckt sich der Länge nach der Keilbeinkörper (6 sphénoïde principal), beide sind unpaarig. Die Scheitelbeine (7 pariétaux) liegen hinter den Stirnbeinen, sind klein und erreichen die Medianlinien nicht, weil sich das obere Hinterhauptsbein (8 Occipital supérieur) dazwischen legt, das daher auch wohl Zwischenscheitelbein genannt worden ist und sich an seinem hohen senkrechten Kamm leicht erkennen läßt. An diesen Kamm heftet sich das starke Nackenband. Die äußern Hinterhauptsbeine (9 Occipitaux externes) lassen sich leicht an dem nach hinten vorspringenden Fortsatz erkennen. Die seitlichen Hinterhauptsbeine (10 Occipitaux latéraux) schützen das Rückenmark von der Seite und oben, und erweitern sich jederseits zu einer flachen Gelenkfläche. Die großen Keilbeinflügel (11 Grandes ailes du sphénoïde) bilden platte flach bombirte Platten, welche das Hirn hauptsächlich unten von den Seiten schützen. Sie haben unmittelbar vor dem Basilarbein und den seitlichen Hinterhauptsbeinen ihren Platz. Oben bilden sie die halbe Gelenkfläche für den Kopf des Zitzenbeins 23. Die Schlafbeine (12 temporaux, Cuvier's Mastoïdiens) zeichnen sich oben durch eine lange canelirte Gräte aus, welche hinten in einen langen Dorn fortsetzt, der Dorn bringt in's Fleisch und dient dem Brustgürtel zum Haltpunkt. Zugleich findet sich auf der Außenseite eine längliche Gelenkgrube, in welche der hintere Gelenkkopf des Zitzenbeines 23 paßt. Zwischen dieser sogenannten Seitengrube und der Gelenkfläche des seitlichen Hinterhauptsbeines 10 haben die hintern Hinterhauptsbeine (Occipitaux postérieurs, Cuvier's Felsenbeine) ihren Platz, unbedeutende Platten. Die kleinen Keilbeinflügel (14 ailes orbitaires du sphénoïde) finden sich vor den großen Flügeln auf der Hinterwand der Augenhöhlen. Das vordere Keilbein (15 sphénoïde antérieur) ist ein kleiner unpaariger gegabelter Knochen, dessen Stiel sich auf den Keilbeinkörper stützt, und dessen Gabeln sich an die kleinen Keilbeinflügel heften. Das Aflugschambein (16 Vomer) liegt in der Fortsetzung des Keilbeinkörpers unter dem Nasenbein, ist mit einem Haufen Zähne bewaffnet und bildet die äußerste Spitze des Schädelgerüsts. Kocht man einen Barsch, so kann man die Gesichtsknochen leicht alle trennen, nur die eben genannten sechszechnerlei Schädelknochen bilden ein zusammen-

hängendes Gerüst. Man lege dasselbe in warmes Seifenwasser, um es zu entfetten, und das Auffinden der genannten Stücke wird nur wenig Schwierigkeit machen. Die Schädelhöhle ist vorn zwischen Hauptstirnbein- und Keilbeinkörper nicht geschlossen, die Basis der Hirnhöhle hohl, hinten zwischen den Gräten der Schlaf- und äußern Hinterhauptbeine finden sich außerordentlich tiefe Schlafgruben.

Die Gesichtsknochen.

Sie beginnen an der äußersten Mundspitze mit den Zwischenkiefern (17 Intermaxillaires), die mit Zähnen bewaffnet den Haupttheil der Oberkinnlade bilden. Die Oberkiefer (18 maxillaires supérieurs) sind unbewaffnet, und ziehen sich hinter den Zwischenkiefern schief hinab. Bei vielen Fischen findet man darüber noch accessorische Knochenplatten (Surmaxillaires). Beide Beine sind sehr beweglich. Die Jochbeinplatten (19 Jugaux, Wangenplatten) bestehen aus einer Reihe von Platten, welche sich unter dem Auge vom Vorder- zum Hinterstirnbein hinziehen, man nennt sie deshalb auch Infraorbitalplatten. Die vorderste darunter begränzt das Nasenloch an seinem äußern Rande, und hat innen einen Gelenkkopf, der in eine Gelenkgrube des Vorderstirnbeins 2 paßt. Ihnen entsprechend finden sich auf der Innenseite der Nasenlöcher zwei bewegliche Platten, welche Cuvier Nasenbeine (20 Nasaux) nennt, die Agassiz aber als Olfactivs von dem wirklichen Nasenbeine 3 unterscheidet. Die Supratemporalplatten (21 Os muqueux) hinten über den großen Schlafgruben gehören zu derselben Klasse von Knochen, sie bilden für den Verlauf der Schleimkanäle eine Stütze. Die Gaumenbeine (22 Palatins) lassen sich leicht an ihrem Haufen Zähne erkennen, die mit der Bomerreihe eine Parallellinie bilden, vorn ein Fortsatz mit Gelenkfläche, der zum Oberkiefer geht. Die Zitzenbeine (23 Mastoïdiens Ag., Temporaux Cuv.) oben breit und unten schmal gehören zu den wichtigsten und häufig gesehenen. Oben haben sie zwei Gelenkköpfe: einen vordern runden, welcher sich in eine tiefe Gelenkgrube zwischen Hinterstirnbein 4 und große Keilbeinflügel 11 legt, und einen hintern länglichen, welcher in eine gleich geformte Grube der Schlafbeine 12 paßt. Hinten oben findet sich ein großer Gelenkkopf für das Operculum, und außen eine Längsgräte, hinter welcher sich der Borderrand des Präeoperculum anschmiegt. Unten setzt sich ein schmaler stielartiger Knochen an, welchen Agassiz tympano-malléal 31 nennt. Die Querbeine (24 Os transverses) sind schmale zweiarmige Knochen, welche Gaumenbein 22 mit Quadratbein 26 verbinden. Hinten an ihren obern Arm legen sich die Flügelbeine (25 Ptérygoidiens), dünne schuppenartige Platten, an ihren untern Arm dagegen die Quadratbeine (26 Os carrés) dreiseitige Knochen, vorn mit einem kräftigen Gelenkkopf, welcher zum Gelenkbein 35 geht. Die Paukenbeine (27 Caisses Ag., Temporaux Cuv.), dünne Platten oben mit flachen Concavitäten, legen sich an den Hinterrand der Quadratbeine 26. Die Opercula (28 Opercules) zeichnen sich an ihrem Hinterrande durch zwei Stacheln aus, einen obern großen, und untern kleinen. Vorn innen an der Spitze des Dreiecks findet sich eine Gelenkfläche, welche mit dem hintern Gelenkkopf des Zitzenbeins 23 articulirt. Die Styloidknochen

(29 Os styloïdes) befestigen das Zungenbein an das Unterende des Zähenbeins 23, man darf sie nicht mit dem davorstehenden tympano-malléal 31 verwechseln. Die *Praeopercula* (30 Préopercules) decken die Borderränder vom Operculum und Interoperculum, sind am Hinterrande stark gezähnt, und der Länge nach von Schleimkanälen durchzogen. Die *Tympano-malleals* (31 Tympano-malléaux) den Styloidknochen sehr ähnlich bilden die Fortsetzung des untern schmalen Endes vom Zähenbein 23 und legen sich in einen Ausschnitt am Unterende des Hinterrandes vom Quadratbein 26: Die *Subopercula* (32 Sousopercules) liegen am Unterende der Opercula, umfassen deren vordern und unteren Winkel und sind von unten fein gezähnt. Die *Interopercula* (33 Interopercules) liegen unter den horizontalen Ästen der Praeopercula und sind hinten am Unterrande ebenfalls fein gezähnt, entsprechend den Suboperculen, die hinter ihnen folgen. Die Unterkieferäste bestehen je aus drei Stücken: vorn aus dem Zahnbein (34 Dentaire) oben mit feinen Zähnen, und hinten stark gegabelt. In die Gabel paßt das Gelenkbein (35 Articulair) hinten oben mit einer gabeligen Gelenkfläche, in welche der Gelenkkopf des Quadratbeins 26 articulirt. Leicht zu übersehen ist endlich das Winkelbein (36 Angulaire), ein kleines Knöchelchen bildet die äußerste hintere untere Ecke, welche sich gegen die Fläche des großen Zungenbeinhornes 38 legt.

Die Athmungswerkzeuge.

Von den bei den Gesichtsknochen soeben genannten Stücken gehören bereits die vier Opercularplatten (28, 30, 32 und 33) sammt dem kleinen Styloidknochen 29 hierher. Dazu kommt noch der bei Fischen so außerordentlich entwickelte Apparat des Zungenbeins. Die Hörner (Fig. 5.) bestehen außer den Styloidknochen je aus 4 Platten: die obere Hälfte (38 moitié supérieure) ist etwas kürzer, als die untere Hälfte (38 moitié inférieure), die den Hauptknochen des Hornes bildet. Beide Knochen haben mit seltener Gleichmäßigkeit ein schaufelförmiges Aussehen. Vorn daran stoßen zwei nebeneinander liegende Gelenkstücke, und zwar das innere Gelenkstück (39 Articulair interne) und das äußere Gelenkstück (40 Articulair externe). Die innern Gelenkstücke sind in der Medianlinie nur durch Knorpel geschieden, davor liegt der Zungenknochen (41 Lingual) ein stiel förmiges symmetrisches Stück, dahinter das Kielstück (42 Fig. 1. la queue de l'hyoïde), eine senkrechte Platte, welche die Kiemen beider Seiten voneinander getrennt hält, und an seiner hintern obern Ecke der vordersten Spitze des Schultergürtels zur Stütze dient. Die sieben Kiemenhautstrahlen (43 Rayons branchiostègues) lagern sich mit sehr beweglichen Bändern auf die obere und untere Hälfte der Zungenbeinhörner auf. Hinter dem Zungenknochen 41 folgen in der Medianlinie noch drei Stücke des Zungenbeinkörpers, ganz in Knorpel gehüllt: das vordere 53, mittlere 54 und hintere Stück 55. Den Schluß machen hinten die untern Schlundknochen (56 Pharyngiens inférieurs) mit einem länglichen Wulste von Bürstenzähnen bedeckt. Seitlich heften sich an den Zungenbeinkörper die vier Kiemenbögen, welche vor den untern Schlundknochen stehen. Sie bestehen aus mehreren Stücken: die untern

Gelenkstücke (57 *Pièces articulaires inférieures*) kommen nur den drei ersten Bögen zu, dem hintersten fehlen sie; die untere Hälfte (58 *Moitié inférieure*) findet sich in allen vier Bögen; die obere Hälfte (61 *Moitié supérieure*) ebenfalls, sie biegt sich oben über. Die obern Schlundknochen (62 *Pharyngiens supérieurs*) sind wie die untern mit Bürstenzähnen bedeckt, sie hängen mit der obern Hälfte 61 zusammen, und bilden nur Abgliederungen derselben. Die obern Gelenkstücke (59 *Pièces articulaires supérieures*) bilden jederseits einen einzigen stiel förmigen Knochen, mittelst welcher sich der ganze Kiemenapparat an die großen Keilbeinflügel 11 heftet. Die Bögen selbst sind mit besonders eingelenkten Zahnstücken (63 *Dentelures*) besetzt, auf denen sich feine Bürstenzähne wie auf den Schlundknochen finden.

Der **Brustgürtel** (*ceinture thoracique*) oder **Schultergürtel** besteht aus je fünf Knochen: den obersten nennt Agassiz **Uberschulterblatt** (46 *Surcapulaire*), er endigt mit zwei Armen, einem hintern längern, der sich an die Grätenspitze des äußern Hinterhauptsbeins 9, und einem vordern kürzern, der sich an die Gräte des Schlafbeins 12 schmiegt, der blatt förmige Hintertheil ist am Hinterrande fein gezähnt, und unten in einem schmalen Ausschnitt spielt das Schulterblatt (47 *Scapulaire*) mit seinem schmalen obern Fortsatze, es ist blatt förmig und der Hinterrand fein gezähnt. Der Oberarm (48 *Humerus* auch *Clavicula* genannt) bildet den kräftigsten Knochen im ganzen Gürtel, in der hintern Ecke springt ein gezähntes Blatt hinaus, und der vordere horizontale Ast besteht aus zwei Blättern, die sich unter rechtem Winkel schneiden. Das *Coracoideum* besteht aus zwei Stücken: einem blatt förmigen 49, das sich unter das gezähnte Blatt des Schlüsselbeines schiebt, und einem stiel förmigen 50, dessen hintere Spitze sich im Fleische verliert.

Die **Brustflossen** stützen sich auf das Flügelbein (51 *Cubital*), das am Unterrande sich in eine lange nach vorn gekehrte Spitze endigt, und die darüber folgende *Spaiche* (52 *Radial*), ein in der Mitte durchbohrtes Blatt. Am Hinterrande beider folgen die **Handwurzelknochen** 64, darauf die **Flossenstrahlen** 65, unter welchen der oberste Flossenstrahl 66 am Anfangspunkte sich durch Stärke auszeichnet.

Die **Wirbelsäule** hat 41 Wirbel, eine Zahl, die bei verschiedenen Fischen außerordentlich variirt. Die Wirbelkörper sind tief biconcav, im Mittelpunkte durchbrochen, und mit einer gelatinösen Masse ausgefüllt, sie gleichen also vollkommen einer Sanduhr. Selbst der Gelenkkopf am Basilarbeine 5 des Hinterhauptes hat eine tiefe Grube. Nur der erste Wirbelkörper zeichnet sich von dem folgenden durch zwei Gelenkflächen an der Oberseite aus, welche sich unter die Gelenkflächen der seitlichen Hinterhauptsbeine 10 legen. Schiefe Fortsätze sind zwar noch erkennbar, aber bei weitem nicht so deutlich als bei höhern Wirbelthieren. Man unterscheidet meist nur zweierlei Wirbel: **Rückenwirbel** (67 *vertèbres thoraciques*), beim Barsch 20, und **Schwanzwirbel** (69 *vertèbres caudales*), beim Barsch 21. Die Rückenwirbel haben anfangs nur kurze Querfortsätze, an welche sich die Rippen befestigen, weiter nach hinten werden die Querfortsätze immer länger und biegen sich unterwärts. Ja bei Cyprinoiden, Salmonen u. setzt sich

an den hintern Wirbeln zwischen die stark nach unten gebogenen Querfortsätze unten noch ein Querstück, welches eine Höhlung abschließt, ohne daß schon ein unterer Dornfortsatz da wäre. Man hat diese Rippen wohl als Lendenwirbel (*vertèbres du bassin*) unterschieden. Beim Barsch kommt noch ein solcher zweifelhafter Wirbel vor, der 21ste, er hat noch starke Querfortsätze, aber bereits einen untern Dornfortsatz, ich zähle ihn daher zu den Schwanzwirbeln. Die Schwanzwirbel haben alle untere Dornfortsätze, dagegen keine Querfortsätze, nur den ersten Schwanzwirbel beim Barsch ausgenommen. Die Gabel dieser untern Dornfortsätze schützt die Schlagadern. Nur der 41ste Wirbelkörper ist auf der hintern Hälfte verkümmert. Die fossilen Skelete kann man am besten nach den Dornfortsätzen zählen, doch sind Unsicherheiten am letzten Ende nicht zu vermeiden. Der untere Fortsatz des 41sten Wirbels zeichnet sich an seiner Basis durch ein Querhäkchen aus, um den Austritt der Gefäße zu schützen. Oben ist dagegen das Zählen der Dornfortsätze unsicherer, namentlich schlägt sich noch ein Stückchen hinaus, was man als 42sten Wirbelkörper nehmen könnte, auch stellen sich kleine Zwischenstücke zu Flossenträgern ein. Am Ende stehen die vier Hauptflossenträger (70) des Schwanzes, den obern davon könnte man als einen metamorphosirten 42sten Wirbelkörper ansehen, dann würde der schmalere Knochen darüber sein oberer Dornfortsatz sein, durch dessen Basis aber das Rückenmark nicht mehr durchgeht. Die Hauptflossenträger erweitern sich in ihrem Hinterrande, und daran lagern sich symmetrisch zu beiden Seiten die Hauptflossenstrahlen (71) des Schwanzes, jeder Strahl läßt sich daher nach der Medianebene schlagen. Die Rippen (72) haben nur einen Kopf, welcher sich an die Querfortsätze heftet, da die Fische nicht Luft athmen, so brauchen sie sich nur wenig zu bewegen, manche Fische haben daher bloß sehr rudimentäre, haarfeine oder gar keine Rippen. Etwas Eigenthümliches sind die Muskelgräten (73), die sich an die Rippen durch Bänder befestigen und in's Fleisch eindringen. Der Barsch hat nur an den vordern Rippen, andere Fische haben aber auch an den obern und untern Dornfortsätzen, so daß in dieser Beziehung große Verschiedenheit stattfindet. Die unpaarigen Flossen, Rücken- und Aterflosse, ruhen auf Flossenträgern (74 *osselets interépineux*), die im Fleische stecken, und meist vorn und hinten lamellöse Anhänge haben. Oben sind sie mit zwei Gelenkflächen versehen, in welchen Gelenkköpfe an der Unterseite der Flossenstrahlen (75) articuliren. Die vordern Flossenstrahlen bestehen beim Barsch aus einem Stück, sind daher wahre Stacheln, woher der Name Stachelflosser (*Acanthopterygii*), die hintern Strahlen sind zwar weich, d. h. geschligt und gegliedert, allein ihr Unterende besteht ebenfalls aus einem Stück. Nur ein Knochen ist da, welcher keine Flossen trägt, der Zwischenfortsatz (76 *osselet interapophysaire*), bei Fischen, wo die Rückenflosse nicht weit nach vorn reicht, ziehen sich solche in großer Zahl im Nacken fort, treten sogar auch zwischen die obern Dornfortsätze und Flossenträger. An der Wurzel des Schwanzes oben und unten finden sich kurze Stacheln, die mit gabeliger Wurzel die Enden der Dornfortsätze von den letzten Wirbeln umfassen, man nennt sie Stützen (78 *fulcra*), bei Ganoiden ziehen sich diese oft bis in die Spitze der Schwanzloben fort. Der erste Flossenträger (79) der

Asterflosse zeichnet sich häufig durch besondere Größe aus, ihm kommt ein sehr großer unterer Dornfortsatz des 22sten Wirbels entgegen, dem noch ein kleinerer des 21sten, der erste aller untern Dornfortsätze, vorliegt. Dieses verticale Knochengerüst setzt der Bauchhöhle einen hintern Damm, denn unmittelbar davor mündet die Geschlechtsöffnung und der After. Indessen ist es nicht bei allen Fischen so. Die Bauchflossen sind jede an einen einzigen Knochen (80) befestigt, welcher frei im Fleische steckt, und die Stelle des Beckens bei höheren Thieren vertritt.

I. Knorpelfische. Solachior.

Merkwürdigerweise umfassen sie die vollkommensten und unvollkommensten aller Fische zugleich. Sie sind daher in neuerer Zeit für embryologische Untersuchungen von großer Wichtigkeit geworden (J. Müller, Abh. Berl. Akad. 1834. pag. 65.). Am niedrigsten stehen

die *Cyclostomen* Rundmäuler. Ihr schlangenförmiger mit nackter Haut bedeckter Körper steht so nahe an der Gränze der Fische und der Wirbelthiere überhaupt, daß Linné die in nordischen Meeren lebende *Myxine glutinosa* zu den Würmern stellte, denn Brust- und Bauchflossen fehlen und nur am Schwanze stehen kurze Flossen ohne Strahlen. Da das wunderbare Thierchen, welches Pallas aus dem Meere der Küste von Cornwall erhielt, und das auf dem Grunde des Paasilipptuffs bei Neapel zu Tausenden lebt, stellte derselbe geradezu als *Limax lanceolatus* zu den Schnecken. Costa nannte es *Branchiostoma lubricum*, und erkannte darin 1834 einen Fisch der niedrigsten Ordnung (Müller, Abh. Berliner Akad. 1842. pag. 79.). Statt der Wirbelsäule findet sich ein einfacher ungegliederter Knorpelstrang (*Chorda dorsalis*) vor, der aus einem innen mit Gallerte erfüllten Fasernorpelrohr besteht, welches Rohr rings von fibröser Haut umgeben wird, die oben den Canal für das Rückenmark bildet. Bei *Branchiostoma lubricum* findet sich nur diese Chorda, die an ihrem vordern Ende noch keine festen Knorpeltheile zeigt: wir haben hier also einen Zustand bleibend, den wir bei höhern Wirbelthieren nur im ersten Fötalleben vorübergehend finden, und zwar um so früher je höher das Thier steht. Beim Querber (*Ammocoetes branchialis*), der in unsern Bächen lebt, schwillt die Chorda im Kopfe bereits an: der Rückenmarkskanal geht unmittelbar in die erweiterte Schädelkapsel über, die das Hirn umschließt, und das Fasernorpelrohr geht darunter fort, um das Knorpelblatt für den Basilartheil zu bilden, zwei Blasen für die Ohren, einen abgeschnürten Theil vorn im Munde kann man schon unterscheiden. Bei den Myrinoiden stellen sich schon complicirtere Knorpelanhänge ein, es wächst ein unpaariger Zahn am Gaumen hervor, und zwei Zahnreihen stehen auf der Zunge, aber selbst diese Zähne sind nur hohl und knorpelig, ohne alle mineralischen Bestandtheile. Endlich bei den Neunaugen (*Petromyzon*) stellt sich am Rückenmarkskanal jederseits ein Knorpelschenkel ein, es sind das Rudimente der Wirbelbogen und die ersten Anfänge einer Gliederung. In der fibrösen Haut, welche das von Fasernorpeln gebildete Gallertrohr umgibt, entwickeln sich immer mehr mineralische Theile, dadurch wird das Gallertrohr paternosterförmig eingeschnürt, es entstehen so die biconcaven Wirbel

der Fische, Frösche und Ichthyosauren. Weil den Cyclostomen selbst in den Zähnen jede Spur von mineralischer Substanz fehlt, so haben sie sich nicht erhalten können. Es bleiben uns also zur Untersuchung nur die beiden übrigen Ordnungen Chimären und Plagiostomen (Quermäuler) über, unter denen die Plagiostomen bei weitem die wichtigsten sind, mit denen wir daher sogleich den Anfang machen.

Plagiostomen. Quermäuler.

Das Maul bildet eine unterhalb fern vom Schnauzenende gelegene Querspalte und ist mit starken Zähnen bewaffnet, die sich besonders fossil erhalten haben. Diese Zähne sitzen nur in der Haut, von welcher sie nach dem Tode sammt der Wurzel abfallen, die Wurzel pflegt daher nicht abgebrochen sondern vortrefflich erhalten zu sein, was bei Ganoiden und Knochenfischen nicht der Fall ist. Es findet sich kein Kiemenbedeckel, sondern 1 bis 5 unbedeckte Kiemenlöcher lassen das Wasser aus ihren Zwischenräumen, woran die Kiemen mit ihrem Außenrande an die Haut geheftet sind, abfließen. Begattung hat noch Statt. Sie haben Brust- und Bauchflossen, aber auch Rücken- und Afterflossen. Hinten geht die Wirbelsäule bis in die äußerste Spitze des Schwanzes und ist oben und unten mit der Schwanzflosse umsäumt. Die Flossen sind häufig von der allgemeinen Hautbedeckung überzogen, in der feine Schmelzplatten liegen (Haifischhaut), die sich auch fossil erhalten hat. Auf der Vorderseite der unpaarigen Rückenflossen findet sich bei manchen ein sehr kräftiger Flossenstachel (*Ichthyodorulith*), an den sich die Flosse wie das Segeltuch an die Segelstange heftet. Wegen ihrer mineralischen Bestandtheile haben sie sich vorzugsweise selbst in den ältesten Gebirgen erhalten. Auch am Schwanze kommen bei Rochen Stacheln vor, aber seltener fossil. Schädelkapsel und Gesichtsknochen sind nur knorpelig, aber mit einem Sternpflaster überzogen, das sich sehr gut fossil erhält; dagegen haben die Wirbel mehr festere Masse, was sie vor Zerstörung im Gebirge theilweis bewahrt, es sind aber immer nur die Wirbelkörper, denn die Bogenheile und andere Fortsätze werden viel weniger fest, so daß man an fossilen kaum die Stelle sieht, wo sie am Wirbelkörper ihren Platz einnahmen. Bei der vorherrschend knorpeligen Beschaffenheit des ganzen Skelets findet man daher selten die einzelnen zugehörigen Theile noch beisammen, sondern Sternpflaster, Hautsehn, Wirbelkörper, Flossenstacheln und Zähne haben sich zerstreut. Die Zähne bilden aber bei weitem das Wichtigste, was man findet. Die lebenden zerfallen in zwei Familien: *Squali* Haifische und *Rajae* Rochen. Allein nur wenige von den Zähnen der ältern Formationen stimmen damit. Glücklicherweise kommt auf der Ostküste von Neuhoolland noch ein Hai vor, der sogenannte Port Jackson-Hai (*Cestracion Philippi*); es scheint der letzte Ueberrest einer früher sehr reich vertretenen Gruppe zu sein, wonach Agassiz eine Familie der *Cestracionten* gemacht hat. Eine weitere fossile Familie bilden die *Gyrodonten*, aber trotz dem bleibt noch vieles Räthselhafte.

Die Plagiostomen als ausgezeichnete Seethiere finden wir schon

unter den zuerst auftretenden Fischen des mittlern Uebergangsgebirges, und sie haben sich seit der Zeit in allen Formationen gezeigt, doch mit so eigenthümlicher Zahnbildung, daß wir es höchlich bedauern müssen, nur so wenig davon zu kennen.

1) Squaliden.

Mit ungestreiften comprimierten Zähnen, die in Bogenreihen in den Kiefern stehen. Es findet sich meist eine Hauptspitze mit kleinern oder größeren Nebenspitzen. Ein knöchiger schmelzloser Sockel bildet die Wurzel, darauf steht erst der eigentliche Zahn mit Zahnschmelz und mit einer glänzend glatten Schmelzschicht überzogen. Gewöhnlich stehen im Oberkiefer fünf und im Unterkiefer sechs Querreihen solcher Zähne. Tab. 13. Fig. 9. Die vordern ein oder zwei Reihen sind ausgerichtet und die hintern liegen, ihre Spitze nach hinten gewendet. Da die einzelnen Zähne der Querreihen regelmäßig hinter einander stehen, so kann man meist auch sehr deutlich Längsreihen verfolgen. Im Oberkiefer pflegen die Zähne ein wenig anders zu sein, als im Unterkiefer, aber auch in ein und demselben Kiefer werden sie an verschiedenen Stellen verschieden: in der Medianlinie pflegt keine Reihe zu stehen, hier theilen sich vielmehr die Längsreihen in linke und rechte, je weiter die Längsreihen nach außen stehen, desto kleiner werden ihre Zähne und desto mehr verändern sie ihre Form, die Zähne der auf beiden Seiten correspondirenden Längsreihen unterscheiden sich aber bloß wie links und rechts. Wenn die Hauptspitzen gekrümmt sind, so sind sie nach außen gekrümmt, also die rechten Längsreihen wenden ihre Spitze zur Rechten, die linken zur Linken. Die Vorder- und Hinterseite läßt sich nicht leicht bestimmen: vorn ist der Zahnschmelz flacher, hinten convexer, namentlich springt auch hinten der Wurzelknochen weit vor, und hat in der Mitte eine Furche, worin sich die Bänder ansetzen, die den beweglichen Zahn in der Schleimhaut festhalten. Vorder- und Hinterseite lassen sich absolut bestimmen, dagegen links und rechts nur, wenn man weiß, aus welchem Kiefer der Zahn stammt; daher kann man statt links und rechts auch die allgemeine Bestimmung Innen- und Außenseite einführen, Innenseite würde dann die der Medianlinie zugekehrte sein. Obgleich nun die erwähnte Bezeichnung die natürliche wäre, so nennt man doch gewöhnlich unsere Vorderseite Außenseite, und unsere hintere Innenseite; dagegen unsere Innenseite Vorderseite und unsere äußere Hinterseite, und wir wollen daher auch bei dieser einmal eingeführten Bezeichnung bleiben.

Die Haifische sind bekannt als die größten Räuber des Meeres, sie haben einen sehr weiten Magen und außerordentlich kurzen Darmcanal, um aber den Weg, welchen die Nahrungsmittel zu machen haben, in etwas zu verlängern, findet sich am Ende des Kanals eine Spirale: der Koth muß diese verengten Spiralgänge durchgehen und nimmt daher auch eine spirale Drehung an.

Im Tertiärgebirge und in der Kreideformation sind glatte Haifischzähne bei weitem am häufigsten, tiefer werden sie seltener und unter den braunen Jura dürften sie nicht hinabgehen. Wegen ihrer Häufigkeit sind sie schon den ältesten Petrefaktologen sehr wohl bekannt, man hieß

Die Glossopetrate (Steinjungen), weil man sie für Jungen von Schlangen und Spechten hielt. Der Glaube an Schlangenzungen, mit denen sie gerade die wenigste Ähnlichkeit haben, hat vielleicht zur Legende von Apostel Paulus die Veranlassung gegeben, der auf seiner Reise nach Rom auf Malta, wo diese Zähne wie ausgesäet liegen, rastete, von einer Schlange gebissen sein soll, zur Strafe die Schlange verfluchte und eine Menge davon tödtete. Indessen die große Gleichheit der Zähne mit denen lebender Haie führte schon im 16ten Jahrhundert die Italiener zur richtigen Deutung.

Notidanus Cuv.

Lebt in warmen Meeren (Indien und Mittelmeer), hat nur eine Rückenflosse und sechs bis sieben Kiemenspalten. Die Zähne in den verschiedenen Stellen des Mundes sehr verschieden. Die Hauptzähne des Unterkiefers haben zwar eine Hauptspitze, doch stehen dahinter eine ganze Reihe Nebenspißen, die allmählig an Größe abnehmen, und von denen die ersten der Hauptspitze an Größe nur wenig nachstehen. Den Vorderrand befränzen nur kleine Zähne. Merkwürdigerweise kommt in der Medianlinie des Unterkiefers eine Längsreihe von kleinen symmetrischen Zähnen vor, jederseits fein gezähnt. Im Oberkiefer sind die Zähne schmaler, und die Hauptspitze tritt, etwa wie bei *Galeus*, stärker hervor. Die äußern Längsreihen haben plötzlich nur sehr kleine Zähne.

Graf Münster (Beiträge VI. pag. 55.) führt bereits einen kleinen Notidanuszahn aus dem Lias an, einen *Not. contrarius* Münst. Beitr. VI. tab. 2. fig. 3. mit zwei fast gleich großen und einem ganz kleinen Zaden aus dem braunen Jura von Rabenstein. Mehr ausgezeichnet als diese ist

Notidanus Hügeliae tab. 13. fig. 5. 6. Münst. Beitr. VI. tab. 1. fig. 5. aus den Ornamenten des braunen Jura ζ von Gammelshausen bei Boll, mit sehr glänzendem ungestreiftem Schmelz. Es könnte unserer wohl ein Oberkieferzahn sein, denn die Hauptspitze tritt stark hervor, dahinter folgen noch zwei größere Zähne, vorn ist er fein gezähnt, die Wurzel krümmt sich stark nach innen.

Notidanus Münsteri tab. 13. fig. 4. Agass. Rech. III. tab. 27. fig. 2 u. 3. aus dem obern weißen Jura vom Streitberg in Franken, in den Dolithen des weißen Jura ε von Schnaitheim u. Hinter der Hauptspitze folgen 3 — 4 größere Nebenspißen. Auf der Vorderseite sind sie dagegen gar nicht gezähnt. Im Kabinet des Herzogs von Leuchtenberg zu Eichstedt findet sich aus den dortigen Kalkplatten ein ganzes Skelet von mehr als 8' Länge, man kann im Unterkiefer fünf Zahnreihen (Längsreihen) hinter einander zählen.

Notidanus microdon Ag. Rech. III. tab. 36. fig. 1 u. 2. aus dem Pläner von Quedlinburg, Dresden, der weißen Kreide von England. Kleine mit sechs fast gleich großen Zaden.

Notidanus primigenius tab. 13. fig. 3. Ag. Rech. III. tab. 27. fig. 13—17. Ist in der Molasse der Schweiz und Oberschwabens, im Mainzer Becken bei Honheim u. verbreitet. Außer der Hauptspitze kommen dahinter noch 4 — 6 größere Nebenspißen vor, auch auf der Vorderseite sind sie mit

bedeutenden wenn auch viel kleineren Zaden versehen. Es sind wohl die größten und schönsten Zähne unter den bekannten.

Notidanus biserratus Münst. Beitr. V. tab. 15. fig. 9. von Neubörsch im Wiener Becken hat sogar 13 Zaden, von denen sich der erste durch besondere Größe auszeichnet, und die alle am Rande feine Kerbungen zeigen.

Galeus Cuv.

Die Zähne sind stark nach hinten gekrümmt, am Rande glatt oder gezähnt (*Galeocerdo*). Die gezähnten haben hinten auf der Basalkante herab ziemlich große Zähnung, sie erinnern insofern noch an die Oberkieferzähne von *Notidanus*. Auch ist die Hauptspitze vorn und hinten conver. Die lebenden haben zwei Rücken- und eine Aftersflosse, Spritzlöcher und können über die Augen eine Nidhaut ziehen.

Galeus aduncus tab. 13. fig. 2. Ag. Rech. III. tab. 26. fig. 24—28. (*Galeocerdo*) in der Molasse sehr verbreitet mit *Notidanus primigenius* zusammen. Die Hauptspitze ein wenig doppelt gekrümmt mit feiner Zähnelung an den Ranten, hinten an der Basis zeichnen sich die ersten Zähnen durch ihre Größe aus. Die Hauptspitze hat innen eine Höhlung.

Auch in der obern Kreideformation werden einige Species angeführt. Gegenwärtig lebt das Geschlecht in warmen und kalten Meeren. Kleine Zähne dieses Geschlechts sehen dem Geschlecht

Zygaena Cuv. (*Sphyrna* Raf.), dem berühmten Hammerfisch des Mittelmeeres und Indischen Oceans ähnlich, sie finden sich in der Molasse mit *Galeus* und auch in der Kreide. Agassiz hat mehrere Species von solchen fossilen Hammerfischen angeführt, die daher immerhin zweifelhaft bleiben.

Corax Agass.

Ein ausgestorbenes Geschlecht, dessen Zähne hauptsächlich in der Kreide vorkommen, und dem *Galeus* nahe stehen. Die Kante des Schmelzes ist auch rings gezähnt, aber die Hauptspitze breiter, und hinten auf der Basalkante herab verlaufen nur feine Zähne.

Corax pristodontus Ag. Rech. III. tab. 26. fig. 4—14. Aus der Kreide von Mastricht, Aachen, Strehlen, Quedlinburg, Tepliz. Die breiten von Aachen wurden als *C. Kaupii*, die schmälern von Strehlen bei Dresden als *salcatus* (Tab. 13. Fig. 1. a—c.), die mit einem kleinen hintern Anhang von Mastricht als *appendiculatus* und *affinis* unterschieden. Aber da sind so viel Vermittlungen, daß man nicht durchkommt. Reuß (Böhm. Kreide Tab. 3. Fig. 49—71.) hat alle wieder unter dem Namen *heterodon* vereinigt, des neuen Namens bedurfte es bei so vielen nicht.

Hemipristis Agass.

Ein ausgestorbenes übrigens seltenes Geschlecht der Molasse. Die Zähne werden zum Theil über 1 Zoll lang, sind stark nach außen gebogen, und an den Ranten mit sehr großen Zähnen versehen, die nicht ganz an die Spitze hinauftragen, sondern diese steht wie ein großer glatter Zaden hinaus. Die Wurzel ist innen außerordentlich verdickt.

Hem. serra Ag. Rech. tab. 27. fig. 18—30. Die Zähne stark gekrümmt, und unter sich nicht sehr von einander an Größe abweichend. *Hem. paucidens* Ag. Rech. tab. 27. fig. 31—33. schlanker und gerader, einzelne Zähne auf der gebogenen Seite viel größer, als die übrigen. *Hemipristis bidens* tab. 14. fig. 21 u. 22. Aus dem Dolith des obern weißen Jura von Schnaitheim. Die Zähne sehr dick, der Schmelz geht auf der Innenseite nicht sehr tief hinab, sondern hier tritt die Wurzel auffallend weit hinaus. Vorn und hinten hoch oben ein gerundeter markirter Zahn, über denen an den Ranten sich noch einige Wellen finden, die auf einen Anfang von Zähnung hinweisen. Der glatte Schmelz zeigt entschieden auf Squaliden hin, und unter diesen stehen sie keinen näher als *Hemipristis*. Man kann freilich auch ein besonderes Geschlecht daraus machen, wenn es nicht die Mittelreihen von *Strophodus reticulatus*? waren.

Carcharias Cuv.

Die berühmtesten und größten unter den Haien, ohne Sprizlöcher, und die zweite Rückenflosse steht weit hinten über der Afterflosse. Zu ihnen gehört *Squalus Carcharias* Linn., *Lamia* des Aristoteles und Plinius, der Menschenfresser, welcher den Jonas verschlungen haben soll, und der wegen seiner Gefräßigkeit von den Schiffen sehr gefürchtet wird. Er lebt in allen Meeren, ist blutgieriger als der Tiger, und folgt den Eclavenschiffen quer durch den Ocean. Nicht bloß Menschen sondern Pferde und Ochsen hat man in seinem Magen gefunden, denn sein Rachen hat 10' Umfang, und was in diesen Rachen geht, geht auch in den Magen. Seine dreieckigen geraden großen Zähne sind am Rande fein gekerbt, der Schmelz lappt sich an den Ranten hart über der Knochenwurzel oftmals zu einem runden Zahne (Ohre) ab. Nur die Zähne der mittlern Längsreihen sind sehr groß, nach außen stellen sich ebenfalls kleine ein. Außen sind alle sehr flach, selbst etwas concav, hinten dagegen stark convex. Man hat das Cuvier'sche Geschlecht neuerlich in viele Untergeschlechter gebracht, namentlich nennt man gerade die Hauptspecies (*Carcharias Lamia*) gegenwärtig *Carcharodon*. Ihre Zähne findet man hauptsächlich im Tertiärgebirge.

Carcharias verus Blainv. (vergl. Fisch. pag. 213), *megalodon* Ag. Rech. III. tab. 29. In der mittelternären Molasse und auf Malta hauptsächlich zu finden. Es sind die Lamiodonten und Carchariodonten der alten Mineralogen, die sich bereits in den ältesten Sammlungen finden, und wie es scheint zuerst auf Malta und Sicilien kennen gelernt wurden. Der Schmelz reicht in der Mitte der Außenseite weiter hinab, als auf der innern; ebenso geht er auch an der einen Kante weiter hinab als an der andern. Ich habe einen Zahn aus der Molasse erworben, woran die längere Schmelzkante $3\frac{3}{4}$ Zoll mißt und die Breite der Schmelzbasis von einer Kante zur andern reichlich $3\frac{1}{3}$ ". Nimmt man dazu noch die Knochenwurzel, so kommen bei einzelnen Zähnen $5\frac{1}{2}$ " Länge heraus. Lacépède hat die Länge des ganzen Thieres darnach wenigstens auf 70' berechnet, während lebende von 30', deren größte Zähne etwa $2\frac{1}{2}$ " aus dem Gaumen hervorragen, schon zu den Seltenheiten gehören. Zwar darf man im Allgemeinen aus der Größe der Zähne nicht auf die Größe

der Haiſſche ſchließen, denn gerade der größte aller lebenden Haie, der *Squalus maximus* (Selache Cuv.) in nordiſchen Meeren hat nur kurze dicke koniſche Zähne (und doch wird er zuweilen über 30' lang). Allein hier beim *Carcharias*, wo ſo beſtimmte Analogien vorliegen, können grobe Täuſchungen bei den Berechnungen nicht angenommen werden. Agasſſi hat die Species der großen Zähne außerordentlich vermehrt, die in der Regel weißlich gefärbten von Malta, welche man öfter noch in alten Apothekerbüchſen findet, (denn St. Paulus hatte die vermeintlichen Schlangenzungen nicht bloß unſchädlich gemacht, ſondern ſogar in ein kräftiges Heilmittel verwandelt) heißen *Carch. productus*. Oft ſind die kleinern außerordentlich ſchön durch die Pracht ihres Schmelzes und die Schärfe ihrer Zeichnung; einen, der in unſerer Molaffe zuſammen mit dem *verus* vorkommt, nennt Agasſſi *Carch. Escheri*, Tab. 13. Fig. 7., der kräftige Bau des Zahnes zeigt auf ein großes Thier hin, er gehört daher höchſt wahrſcheinlich den äußern Längsreihen des *verus* an, denn bei dieſem richten ſich die Spitzen auch nach hinten.

Carchar. auriculatus Tab. 13. Fig. 12. Blainville, Fiſche pag. 214. Er reicht in die untern Tertiärgebirge hinab, bleibt entſchieden kleiner, und an der Baſis zweigen ſich ſehr markirte ebenfalls gezahnte Ohren ab. Uebrigens iſt eine Andeutung von Ohren auch bei den meiſten Zähnen am *verus* ſchon wahrzunehmen, und ich möchte auch deſhalb kein zu großes Gewicht darauf legen, weil von den geohrten bis zu den ungeohrten ſich alle möglichen Uebergänge finden. Auch ſind gerade in dieſer Region die Zähne häufig verlegt.

Otodus Ag. (Ohrenzahn).

Ein ausgeſtorbenes Geſchlecht hat glatte Kanten, aber an der Baſis kommen noch zwei ausgezeichnete Ohren vor. Da es übrigens *Carcharias*-arten gibt, deren Zähne im Oberkiefer gekerbt, im Unterkiefer glatt ſind, ſo iſt darauf nur ein bedingtes Gewicht zu legen. Kreide- und Tertiärgebirge.

Otodus obliquus Ag. Rech. III. Tab. 31. aus dem untern Tertiärgebirge der Inſel Sheppy, die Zähne erinnern durch Form und Größe ganz an *auriculatus*, ſind aber glattkantig. Daſſelbe gilt von *O. lanceolatus* Ag. Rech. III. Tab. 37. Fig. 19—23., vom Kreſſenberge, der an Größe und Form ganz mit unſerem als *auriculatus* abgebildeten Exemplare von dem gleichen Fundorte übereinſtimmt.

Otodus appendiculatus Tab. 13. Fig. 8. Ag. Rech. III. Tab. 32. Fig. 1—25., im Pläner und der weißen Kreide ein wichtiges Petrefakt. Die Spitze oben ziemlich ſtark nach hinten gebogen, und die großen Ohren bilden jederſeits einen ſehr auffallenden Anhang. Sie bleiben viel kleiner, als die genannten tertiären Formen.

Lamna Cuv.

Zum Typus nahm Cuvier den *Squalus cornubicus* des Mittelmeeres, der gegen 9' lang dort noch häufiger ſein ſoll, als *Carcharias*. Beide wurden daher auch von den ältern Zoologen häufig verwechſelt. Cuvier meint, daß dieſes der *Lamia* der Griechen ſei. Er ſollte daher *Lamia*

heißen, doch wurde dieser Name von Fabricius bereits für ein Insekten-
geschlecht verbraucht. Die Hauptspitze des Zahnes ist schlank, häufig
doppelt gekrümmt, mit schneidenden Ranten. An der sehr dicken Basis
findet sich jederseits eine kurze nadelscharfe Spitze. Es kommt noch ein
anderes lebendes Geschlecht vor, das Agassiz *Odontaspis* (*Triglochis*
Mill) nennt, und das sich zwar in seinem Körperbau ganz wesentlich
von Lamna scheidet, aber ganz ähnliche Zähne hat, deren Nebenspi-
zen jederseits sogar 2—3 betragen. Leider bricht die Wurzel mit den
Nebenspi-zen leicht weg, so daß dadurch die Bestimmung der Zähne
außerordentlich erschwert wird. Zu diesen Geschlechtern gehört die bei
weitem größere Masse, welche sich in der Molasse und überhaupt in der
Tertiärformation findet, allein es ist zur Zeit durchaus nicht möglich,
die vielen Hunderte gehörig zu sondern, geschweige sie denn nach Zeich-
nungen zu bestimmen. Die größte Zahl von Squalidenzähnen in der
Molasse liegt noch oberhalb der zweiten Säugethierformation (*Rhinoceros*
incisivus), muß also eine sehr junge Schicht bilden. Auch in Nord-
deutschland liegen sie noch über den dortigen Braunkohlen.

Lamna cuspidata Tab. 13. Fig. 17. Ag. Rech. III. Tab. 37 a.
Fig. 48 u. 49. Aus der Molasse. Die scharfschneidigen doppeltge-
krümmten Schmelzspitzen werden über 1" lang, daneben sitzt eine krumme
Nebenspi-ze mit einem Stachelknoten an der Außenseite. Die beiden
Wurzeln tief gespalten, meist sehr ungleich, und in der Mitte auf der
Innenseite ein tiefer Spalt. Mit diesem großen kommt in ungeheurer
Menge ein kleinerer vor, von dem meist die Basis mit ihrer Nebenspi-ze
abgebrochen ist, die Spitze ist noch stärker doppelt gekrümmt, als bei den
großen. Bei vielen finden sich auf der convergen Innenseite feine Längs-
streifen im Schmelz; aber auch diese Streifen halten nicht Stich, denn
von dem stark gestreiften bis zu den glatten finden sich alle Uebergänge.
Ebenso kann man von dem kleinsten bis zu dem großen die vollstän-
digsten Reihen neben einander stellen. Agassiz, der ihnen mehrere Namen
gibt, scheint die meisten davon unter *contortidens* Tab. 13. Fig. 16.
Rech. III. Tab. 37 a. Fig. 17—23. begriffen zu haben. Obgleich die
großen niemals gestreift sind, so scheint es dennoch nach dem Vorkommen,
daß sie zu diesen kleinen gehören. Namentlich schön findet man diese
Zähne, groß und klein, auch bei Süldorf ohnweit Magdeburg, gestreifte
und glatte liegen durcheinander alle bis auf die äußerste Wurzel vor-
trefflich erhalten.

Lamna denticulata Tab. 13. Fig. 15. Ag. Recherch III. Tab. 37. a
Fig. 51—53. Bildet einen zweiten molassischen Typus bei Flonheim,
Süldorf, in Oberschwaben etc. Die Schmelzspitze ist kräftiger, kürzer,
an der Basis breiter und säbelförmig nach hinten gekrümmt. An der
Basis finden sich mehrere kleine Nebenzähne, unter denen der mittlere
durch Größe sich vor den übrigen auszeichnet (Charakter der *Odontaspis*).
Deshalb kommt man leicht in Gefahr sie mit *Otodus* zu verwechseln.
Die großen darunter, deren Schmelzspitzen allein schon über 1" lang
und $\frac{3}{4}$ " breit werden, stehen dem *Otodus lanceolatus* aus dem London-
thon so nahe, daß ich sie nicht sicher unterscheiden kann. Einzelne davon
hat Agassiz *Oxyrhina hastalis* genannt. Bei den kleinen kommt auf der

convergen Innenseite wieder ganz dieselbe Streifung vor, die wir bei *contortidens* kennen gelernt haben, aber auch hier wieder nicht bei allen.

Lamna acuminata Ag. Rech. III. Tab. 37. a Fig. 54—57 schlanke glatte und auf der Vorderseite flache Zähne; *Lamna rhapsiodon* Ag. Rech. III. Tab. 37 a Fig. 11—16. auf der Vorderseite etwas conver, auf der noch convereren Innenseite stark gestreift, an der Spitze gekrümmt nach Art des *Contortidens*. Beide häufig in der weißen Kreide.

Oxyrhina. Ag.

Haben Zähne wie *Lamna*, aber es fehlt an der Basis jede Spur von Nebenspißen. Wenn also die Wurzel vorhanden ist, kann man sie leicht unterscheiden, wenn diese aber fehlt, so ist es im Allgemeinen nicht möglich. *Lamna oxyrhina* Cuv. des großen Oceans bildet den Typus zu den fossilen. Merkwürdigerweise gehen diese einfachsten unter den squaliden Zahnformen auch am tiefsten hinab, sie finden sich nicht nur in der Kreide, sondern auch in der Juraformation.

Oxyrhina hastalis Ag. Rech. III. Tab. 34. In der Molasse Oberschwabens häufig. Die Schmelzspitzen der Zähne bilden ein mehr als zolllanges wenig gebogenes gleichschenkliches Dreieck. Doch fehlt den meisten die Wurzel. Die kleinen Zähne der äußern Längsreihe müssen auch ähnlich geformt gewesen sein, wie die großen, denn sie kommen in großer Zahl mit ihnen zusammen vor. *Ox. Desori* Ag. Rech. III. Tab. 37. Fig. 8—13. läßt sich nur schwer davon unterscheiden, die Spitzen sind schlanker und schmaler.

Oxyrhina Mantelli Tab. 13. Fig. 14. a. b. Ag. Rech. III. Tab. 33. Fig. 1—9. In der weißen Kreide Englands und Deutschlands, namentlich auch im Pläner des Harzes und Sachsens sehr verbreitet. Es ist die einfache gestreckte Spießform, leider ist die Wurzel meist verwittert, der Schmelz reicht auf der ebenen Außenseite viel tiefer hinab, als auf der converen Innenseite, im Uebrigen bleibt die Form dem molassischen *hastalis* sehr ähnlich.

Oxyrhina der Juraformation hat Agassiz als *Sphenodus* unterschieden, die Schmelzspitze ist vollkommen glänzend glatt, doppelt gekrümmt mit schneidigen durchscheinenden Ranten. Das Hauptkennzeichen liegt jedoch in der Wurzel, dieselbe ist nicht zweiarmig, sondern unten gerade abgeschnitten, die Kante des Schmelzes zieht sich zwar deutlich bis an die äußersten Enden hinab, aber ohne auch nur die Spur eines Stachels zu zeigen. Ich kenne drei Species, diese sind von oben nach unten:

Oxyrhina macer Tab. 13. Fig. 18. aus dem Dolithe des weißen Jura von Schnaitheim bei Heidenheim. Es sind kurze schlanke magere Schmelzspitzen, denen meistens die Basis fehlt. Die ganz kurzen stachel-förmig gekrümmten gehören den äußern Längsreihen an. Ich würde sie nicht von *longidens* unterscheiden, wenn sie nicht durch Lager und Größe davon sich so bestimmt getrennt hielten. Auch am Streitberge in Franken liegen die kleinen höher als *Ox. longidens* Tab. 13. Fig. 11. Ag. Rech. Tab. 37. Fig. 24—27. Diese finden sich hauptsächlich im mittlern weißen

Jura, namentlich mit *Terebr. lacunosa* und den Schwammkorallen. Es sind die schlanksten und verhältnißmäßig längsten aller bekannten Haifischzähne, man erkennt sie daher aus allen leicht wieder heraus. Die Basis kennt man nicht.

Oxyrhina ornata Tab. 13. Fig. 13. a. b. aus den Ornamenten von Gammelshausen bei Boll, hält durch seine Größe zwischen beiden die Mitte. Ich zeichne ihn nur aus um bestimmt den Punkt des Vorkommens anzudeuten. Der tiefste soll sich bereits mit *A. Parkinsoni* zusammen finden.

Der älteste mir bekannte Squalidenzahn stammt aus der untersten Schicht des braunen Jura (Schicht mit *Ammonites torulosus*). Ich habe ihn Tab. 13. Fig. 10. abgebildet: er ist durchaus glatt, aber vorn und hinten stark conver, doch kann es wegen der geraden Spitze kein Stück vom *Notidanuszahn* sein. Die scharfen schneidenden Kanten erinnern noch an *longidens*, hinten geht der Schmelz bei weitem nicht so tief hinab, als vorn. Die konischen Zähne stehen den Zähnen der *Selache maxima* am nächsten, sie könnten darnach etwa *Selachidea torulosi* heißen. Man kann hier übrigens nochmals den *Hemipristis bidens* pag. 169 von Schnaitheim in Betrachtung ziehen. Vielleicht auch diese kantigkonische Zähne aus dem Gault von der Porte du Rhone. Selbst in der Molasse scheinen die Selachier nicht zu fehlen, wie Tab. 14. Fig. 20. von Psallendorf beweist.

Scyllium. Cuv. Hundshai.

Graf Münster hat aus der Kreideformation vom Baumberge bei Münster einen fast vollständigen $\frac{3}{4}$ ' langen kleinen Haifisch erhalten (*Agassiz Rech. III. Tab. 39. Fig. 3*), welcher *Thyellina angusta* genannt wird, der aber nach Habitus und Flossenstellung auffallend mit *Scyllium* stimmt: die Flossen sind alle gerundet, und von den zwei Rückenflossen steht die erste oberhalb der Bauchflosse. Viel unsicherer ist dagegen die *Thyellina prisca* l. c. Tab. 39. Fig. 1 u. 2. aus dem Lias von Lyme Regis. *Scylliodus antiquus* Ag. l. c. Tab. 38. aus der weißen Kreide von Kent hat wie *Lamna* Damenbrettsteinartige Wirbelförper, Chagrinhaut mit sternförmigen Körpern und glatte Zähne jederseits mit einem plumpen Nebenkegel. Da übrigens die Zähne der Scyllien sehr variiren, so hält es schwer Sicherheit darüber zu bekommen. Ihre Streifung bildet Uebergänge zu den *Gyrodont*-arten.

Wirbelförper

Der Squaliden finden sich öfter vereinzelt in der Molasse der ältern Formationen. Einige darunter gleichen förmlich Damenbrettsteinen, sie stimmen am besten mit *Lamna*-arten (Tab. 14. Fig. 7. aus der Molasse von Baltringen): die Verknöcherung dieser Wirbelförper muß sehr vollkommen sein, denn man sieht an den äußern Kreisen die Spalten, in welchen der Knorpel sich abzulagern pflegt, kaum angedeutet. Da die Bogentheile bei diesem Geschlecht nur aus Knorpel bestehen, so kann man nicht einmal die Stelle finden, wo das Rückenmark auflag.

Andere haben vier große konische Gruben, die sich zu zwei und zwei gegenüberstehen. Im Lodonthon finden sich Wirbellkörper von $3\frac{3}{4}$ " Durchmesser. Eben so schön kommen sie noch in Kreide vor, Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 65. Fig. 12.) hat aus der obern Kreideformation von Mastricht und Münster solche Wirbel als Korallen namens *Coeloplychium acaule* abgebildet! Häufiger als die kurzen finden sich in der Molasse die länglichen, deren Längsdurchmesser den Querdurchmesser um ein gutes übertrifft. Sie dürften vorzugsweise dem Geschlecht *Galeus* Tab. 14. Fig. 9. angehören. Hier verknöchern bereits die Ansatzstellen für die obere und untere Bogentheile, daher haben wir unten zwei einander entfernter und oben zwei einander näher liegende Knochengrätchen, die oberen Grätchen sind durch ein sehr charakteristisches Loch querdurchbohrt, seitlich schwellen die Körper mit converger Rundung an, gute Exemplare sind daher im Querschnitt sechseckig. Die Gelenkflächen gleichen einer Sanduhr, sie sind trichtersförmig und zwar hinten tiefer als vorn. Uebrigens haben viele der Wirbel so durch Abreibung gelitten, daß es oft schwer ist, die gehörige Symmetrie zu erkennen. Die größten mir bekannten Wirbel sind 3" lang. In ältern Gebirgen kann man die Haiischwirbel leicht mit Ganoidenwirbeln verwechseln. Bei Aalen in den Eisenerzen des braunen Jura kommen Abdrücke von sanduhrförmigen Wirbellkörpern vor (Tab. 14. Fig. 10 u. 11.), die vielleicht zu irgend einem der dortigen Knorpelfischzähne gehören. Die Abdrücke der Gelenkflächen könnte man leicht mit Patollen verwechseln.

2) *Hybodonten*. Hühelzähniqe (ὕβος Hühel).

In den Posidonienschiefern des Lias von England und Deutschland kommen gar nicht selten zerrissene Hautstücke vor, die auf ihrer Oberfläche wie ein feinpunktirtes Gefäßel aussehen, und darunter liegt eine Knochenmasse, die aus lauter Körnchen besteht: so sehen die fossilen Knorpeln und die Oberhaut wahrer Haifische aus. Mit den Hautseben finden sich die großen zugehörigen Flossenstacheln, und in den Kiefern die kohlschwarzen Zähne. Die Schmelzspitzen dieser Zähne erheben sich wie bei Haifischen auf einer knöchigen Wurzel, sind aber nicht mehr kantig, sondern rund und ringsum stark runzlich gestreift, so daß man die Außen- und Innenseite nicht bestimmt mehr zu unterscheiden vermag. Die Mitte wird von der langen Hauptspitze eingenommen, der dann vorn und hinten zwei bis vier Nebenspitzen folgen. Haifische mit runden Schmelzspitzen und runzeligen Streifen leben nicht mehr, sie finden sich nur in den alten Formationen bis zur Wälderformation. Zwar sind einige Vermittelungen zwischen glatten und runzeligen Zähnen vorhanden, denn bei Lamnaarten der Kreide und des Tertiärgebirges, an die auch zunächst die Nebenspitzen erinnern, finden sich auf der innern convergen Schmelzseite nicht selten sehr ausgezeichnete Schmelzstreifen, allein den Grad der auffallenden Runzelung, welche sich namentlich auch auf die Nebenspitzen und die Schmelzbasis erstreckt, erreichen sie nie.

Hybodus reticulatus Tab. 13. Fig. 19. Ag. Rech. III. Tab. 22. a Fig. 22 u. 23. Aus dem Posidonienschiefer des Lias von Lyme Regis und Bost. Diesen kennt man unter allen Hybodonten am besten, es

finden sich von ihm gewöhnlich zerrissene Knorpelstücke auf den Schiefen zertheilt, deren Umrisse man gut unterscheiden kann. Joh. Müller (Abh. Berl. Akad. 1834 pag. 132.) hat gezeigt, daß sämtliche sogenannte Hyalinische Knorpel der Haifische und Rochen mit Ausnahme der Wirbelkörper mit einer rauhen pflasterartigen Rinde überzogen sind, die aus rundlichen oder sechseckigen Scheibchen besteht, welche sich leicht von einander ablösen. Der Durchmesser der Scheibchen beträgt $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ " und ihre Substanz ist kalkhaltig, daher konnten sie sich fossil erhalten. Einzelne Extremitätenknochen, Stützen der Flossen und die Flossen selbst kommen vor, dagegen finden wir von den Wirbelkörpern nicht die Spur wohl aber Kopfsknorpel mit Zähnen, und Umrisse der Kiefer. Die Zähne sind hohl schwarz, haben eine stark vorragende Hauptspitze, auf der einen Seite mit drei auf der andern mit zwei Nebenspißen. Die in Felsen zerstreuten Hautstücke lassen sich zwar schwer von den Knorpeln unterscheiden, doch dürften diejenigen formlosen Stücke, deren Scheiben etwas größer sind, als die der Knorpel, der Haut zugerechnet sein. Mit diesen verquetschten Ueberresten kommt ein vortrefflich erhaltener Flossenstachel Tab. 14. Fig. 1. (Agassiz meint zwei) so nachbarlich vor, daß über die Zugehörigkeit kein Zweifel stattfinden kann. Er ist symmetrisch, gehörte also der Rückenflosse an, sein Unterrand endigt mit stumpfer Spitze, ohne Spur einer Gelenkfläche, er steckte also nur frei im Fleische. Weiter oben stellen sich etwa 12 schmelzglänzende Längsstreifen ein, die aber nicht ganz bis zum Hinterrande reichen. Auf der Hinterseite zieht sich mehr als die Hälfte ein offener Kanal hinauf, der dann geschlossen weiter in die Spitze fortsetzt. Auf dieser geschlossenen Hinterseite des Kanals stehen unregelmäßig alternirende nach oben kleiner werdende Dornen, die man leicht mit Zähnen verwechseln kann.

Hybodus pyramidalis Tab. 13. Fig. 32 u. 33. Ag. Rech. III. Tab. 22. a Fig. 20 u. 21. von Lymé und Boll, bildet den zweiten Typus in den Posidonienschiefen. Man kennt nur seine Zähne, die auf viel größere Thiere deuten: ihre mit großen Knochenzellen bedeckte Wurzel wird sehr groß, hat einen nach innen stark verlängerten Fortsatz, auf der Vorderseite springt dagegen nur ein schmaler Kragen über. Die mit dicken Runzeln überzogene Schmelzkrone hat nur stumpfe kräftige Spitzen, die bereits den Uebergang zu *Acrodus* andeuten. Bei den großen Zähnen kann man nur eine mittlere Hauptspitze jederseits mit einer Nebenspiße unterscheiden, über die sich der Länge nach ununterbrochen die Hauptschmelzante wegzieht; bei kleinern jedoch lösen sich die Nebenspißen in eine ganze Reihe kleiner Hügel auf. Auf der Außenseite gehen die groben Runzeln hart an den Wurzelhals, werden hier sogar oft kantig, auf der Innenseite dagegen werden die Runzeln über der Wurzel plötzlich ganz fein.

Verfolgen wir die Hybodonten nach oben, so kommt zunächst

Hybodus crassus Ag. Rech. III. Tab. 10. Fig. 23. aus den Eisen-erzen des braunen Jura β von Aalen. Die großen Flossenstacheln, welche dort schon längst bekannt sind, haben auf der Hinterseite zwei getrennte Zahnreihen. Höchst wahrscheinlich gehören auch die mit vorkommenden Zähne Tab. 13. Fig. 20. demselben Thiere an: sie haben eine hohe

konische Hauptspitze, und vorn und hinten eine ebenfalls ziemlich lange Nebenspitze. Leider kommen die Zähne dort nur als hohle Räume vor, so daß man nicht völlige Sicherheit über ihre Form erhält.

Weiter hinauf sind in den Dolithen von Caen und Stonefield Flossenstacheln und Zähne anderer Species bekannt geworden. Selbst aus dem Portlandkalk und der Wälderformation werden sie angegeben, sie sind aber hier selten. Sogar aus der Kreideformation von Böhmen (Bläner) führt Reuß (Böhmische Kreidegebirge Tab. 21.) eine ganze Menge kleiner *Hybodus*-Zähne an.

Nach unten liegen die nächsten Flossenstacheln in dem Arietenkalk des Lias α , wo die Stacheln von *Hybodus curtus* Ag. 1' Länge erreichen. Besonders wichtig für Zähne ist jedoch die Knochenschicht (Bone-bed) an der untern Gränze des Lias im südlichen England und Deutschland. Sie bildet die Gränze zwischen Lias und Keuper, wird von den Engländern noch zum Lias gerechnet, da sie in diesen noch hinein greift, andern Orts, wie im Elsaß greift sie aber auch in den Keuper hinab. Die Zahl der Zähne ist darin außerordentlich groß, allein in Deutschland sind sie stark abgerieben, was ihre richtige Bestimmung erschwert. Man kann hauptsächlich drei Typen unterscheiden:

Hybodus minor Tab. 13. Fig. 22—24. Ag. Rech. Tab. 23. Fig. 21—24. von Austcliff und Tübingen α . Die Hauptspitze ist schlank und lang, nach der Kante beurtheilt die Außenseite flacher als die innere, vorn und hinten zwei Nebenspitzen, die Wurzel springt auf der Innenseite ziemlich weit vor. Man kann stumpfspitzige und scharfspitzige scheiden, die wahrscheinlich in verschiedenen Riefen stehen.

Hybodus sublaevis Tab. 13. Fig. 21. Ag. Rech. Tab. 22 a. Fig. 2—4. von Tübingen, Tübingen, Remnath α . Die Spitzen sind dicker und kürzer als bei minor, aber meist in Folge von Abreibung glatt. Die Abreibung hat bereits zu vielen irrthümlichen Species geführt. Die meisten haben auch zwei Nebenspitzen, aber viel plumper als bei vorigen.

Hybodus cuspidatus Tab. 13. Fig. 25. Ag. Rech. III. Tab. 22 a. Fig. 5—7., bei Tübingen, Tübingen, Remnath α . nicht sehr häufig. Die Hauptspitze ragt stark hervor, ist, wenn nicht abgerieben, runzelig gestreift, und steht sehr schief gegen die Wurzel. Die Wurzel ist sehr lang, daher scheinen auf einer Seite sogar drei und mehrere Spitzen vorhanden zu sein. Uebrigens kenne ich keine mit vollständig erhaltener Basis.

Mit diesen drei Hauptspecies kommen auch Bruchstücke von Flossenstacheln vor in England, wie bei uns, allein man findet selten etwas Ganzes. Agassiz nennt von Austcliff *Hyb. minor* und *laeviusculus*, damit möchten unsere auch wohl stimmen. Als eine vorzügliche Zahnschicht verdient der unterste Lias im Aley bei Quedlinburg angeführt zu werden, wo sich ganz ähnliche Sachen wiederholen, wie in Süddeutschland.

Die Lettenkohle und der obere Hauptmuschelkalk bilden das unterste Gebiet achter *Hybodus*-Zähne: viele darin stimmen noch mit der vorigen Gruppe, andere weichen stark ab. Auszeichnen kann man etwa:

Hybodus longiconus Tab. 13. Fig. 30—31. Ag. Rech. III. Tab. 24. Fig. 19—23. aus der Lettenkohle von Bibersfeld, Crailsheim α .

Eine sehr kräftige Hauptspitze, die sich häufig stark abgekaut findet, die Nebenspißen sind unbestimmt, meist sehen ihre Orte auch wie abgekaut aus, ein andermal stehen lange Nebenspißen da, ohne daß man an verschiedene Species denken dürfte. Außen fällt die Wurzel senkrecht ab, unten ist sie schief abgeschnitten.

Hybodus plicatilis Tab. 13. Fig. 27—28. Ag. Rech. III. Tab. 22 a. Fig. 1. Aus der Oberregion des Hauptmuschelfalks. Die Mittelspiße öfter bis zur Wurzel abgekaut, und die Nebenspißen treten dabei sehr hoch heraus, was namentlich den jüngern Zähnen ein sehr eigenthümliches Aussehen gibt.

Hybodus rugosus Tab. 13. Fig. 29. Plieninger. Beitr. Tab. 12. Fig. 52. aus der Lettenkohle von Bibersfeld und Grailsheim. Agassiz (Rech. III. Tab. 24. Fig. 17 u. 18.) hat ihn fälschlich zum longiconus gestellt, von dem er sehr bestimmt sich scheidet. Die Mittelspiße ist nur sehr kurz, und hat zwei Längs- und zwei Querkanten, wodurch sich der Zahn sehr dem Acrodus nähert. Auf der Hinterseite unter der Hauptspitze geht ein kegelförmiger Schmelzwulst hinab. Auf einer Seite kann man fünf auf der andern vier Nebenhöcker unterscheiden.

Mit den Zähnen kommen in der Lettenkohle bei Grailsheim zweierlei Flossenstacheln vor; ein dicker kräftiger, ohne Zweifel *H. major* Ag. und ein dünner schlanker *H. tenuis* Ag., die wohl zu jenen Zähnen gehören, aber zu welchen?

Im Kohlenkalkstein (Bergkalk) von Armagh in Irland, auch im Kalksteine des Steinkohlengebirges von Burdie House in England, das über dem Bergkalk liegt, kommen zum Theil zollgroße Zähne vor mit runder gestreifter Spitze, wie *Hybodus*, aber von den zwei großen Nebenspißen vorn und hinten, sind die äußersten größer, als die, welche unmittelbar neben der Hauptspitze stehen, Agassiz macht daraus ein besonderes Geschlecht *Cladodus* mit acht Species, eine neunte Species *Cladodus simplex* ohne Nebenspißen kommt sogar noch tiefer im Oldred bei Petersburg vor. *Cladodus* hat noch ganz den Typus der *Hybodonten*. Welche unter den mitvorkommenden Flossenstacheln dazu gehören, weiß man nicht bestimmt. Vielleicht der *Cladacanthus* Ag.

Ungewisser ist dagegen *Diplodus* Ag. mit 3 Zinken, von denen der innere, der Hauptspitze entsprechende, verkümmert, dagegen die äußern groß werden, Kohlengebirge von England; und *Sphenonchus hamatus* Ag. aus dem Lias von Lyme, 1" groß, dessen lange Spitze sich hackenförmig nach innen biegt, ohne Nebenspißen. Giebel (Fauna der Borewelt) führt einen *Hybodus carbonarius* aus der Steinkohlenformation von Wettin an: es sind sehr kleine mit Höckern besetzte Zähne.

Die *Hybodonten* sind so mannigfaltig mit den folgenden vermittelst, daß es öfter zweifelhaft wird, ob man die Exemplare hier oder dorthin stellen soll.

3) Cestracionten.

Cestracion Philippi aus der Port Jackson-Bay der Ostküste Neu-Hollands, von gedrungenem Körperbau, jede der zwei Rückenflossen vorn

mit einem großen Stachel versehen, trägt in dem schmalen Maule Zähne, welche unter den lebenden mit gewissen fossilen die einzige Analogie darbieten: das ganze Maul nämlich (Agassiz Rech. III., Tab. D. Fig. 11—19.) ist mit diesen Zähnen gedrängt gepflastert, vorn in der Symphysengegend des Unterkiefers und in der entsprechenden des Oberkiefers nähern sich die Längsreihen noch der Spitzform der Squalidenzähne, auf den Flügeln dagegen sind alle länglich bohnenförmig, mit einer Längskante, von welcher runzelige Falten nach den Rändern laufen, sehr ähnlich den fossilen Geschlechtern *Acrodus* und *Strophodus*. Die Reste der fossilen Ordnung kommen leider immer nur zerstreut vor, doch befindet sich in der Sammlung des Herrn Landarztes Heberlein zu Pappenheim ein werthvolles Stück aus dem Solnhofener Schiefer, das bis zur Afterflosse $\frac{3}{4}$ ' mißt: vor den zwei Rückenflossen stehen glatte gebrungene Flossenstacheln, auf dem Hinterrande wie mit kleinen Rosenbörnchen gezahnt. Die Haut mit kleinen Sternpflastern bedeckt, welche man sehr deutlich von dem mitvorkommenden Knorpelwagrin des Skeletes unterscheiden kann. Die Zähne liegen so zerstreut, daß man noch gut ihre Stelle im Kiefer erkennt: darnach standen, wie bei *Cestracion*, auf den Kieferflügeln bohnenförmige Zähne, in der Symphysengegend aber spitzige jederseits mit einer Nebenspiße versehene. In der That eine erfreuliche Analogie mit lebenden Cestracionten.

Acrodus. Ag.

Man kennt nur die bohnenförmigen Pflasterzähne, mit einer erhabenen Längskante auf der glänzenden Schmelzfläche, von wo aus runzelige Schmelzfalten nach den Rändern laufen. Die Markkanäle vertheilen sich in der Wurzel und Krone mehr netzförmig.

Acrodus lateralis Tab. 13. Fig. 43—46. Ag. Rech. III. Tab. 22. Fig. 22. Im obern Hauptmuschelfalt und in der Lettenkohle findet man in ganz Centraleuropa eine Menge kleiner Zähne, deren Form außerordentlich variirt. Doch ist die Oberfläche stark conver, nicht selten sogar in der Mitte kugelförmig aufgeschwollen. Die Wurzel nimmt nur die halbe Längenhälfte der Unterseite (Länge im Sinne der Fischschnauze, am Zahne die kürzeste Dimension) ein, ist aber bei allen weggebrochen, nur an dem zelligen Knochengewebe kann man ihre Stelle erkennen; die andere Längenhälfte ist glatt und zierlich ausgehöhlt, sie bedeckt den converen Rand des ihr zunächst liegenden Zahnes. Diese Eigenthümlichkeit finden wir bei allen, sie mögen aussehen wie sie wollen. Gewöhnlich ist das eine Ende spitzer, als das andere, und die Erhabenheit oben wurde zuweilen tief abgekaut. Einige sind grade gestreckt und schmal, diese hat Agassiz zu seinen *Gaillardoti* gestellt, aber wohl mit Unrecht; Andere sind halbkreisförmig gebogen, solche schwellen dann in der Mitte stark an. Dieser kleine *Acrodus* geht niemals in das Knochenbett zwischen Lias und Keuper hinauf, findet sich daher auch nicht in England.

Acrodus Gaillardoti Tab. 13. Fig. 36—38. Ag. Rech. III. Tab. 22. Fig. 16—18. Die kleinen bei Agassiz gehören wohl zu *lateralis*, mit

dem er zwar zusammenkommt, aber ungleich seltner ist, man kann vielleicht auf mehrere Tausend kleine einen solchen großen rechnen. Agassiz bildet sie von $\frac{3}{4}$ " Länge ab, das ist außerordentlich, die gewöhnlichen erreichen kaum $\frac{3}{4}$ ". Oft sind sie schon bei der ursprünglichen Ablagerung zerbrochen, und doch haben sie in solchen Fällen zuweilen noch die Wurzel, weil dieselbe sich an der ganzen Breite der Unterfläche festsetzt. Es kommen auch kleinere vor, wie Fig. 36., aber auch diese zeigen gleich an ihrem Wuchse die größere Art an. Uebrigens ist es nicht möglich, die einzelnen richtig zu sondern, wenn uns das getrennte Lager dabei nicht zu Statten kommt. Wir finden diese großen in der Knochenbreccie von Grailsheim und Bibersfeld man darf sagen mit Millionen der kleinen Zähne so sparsam vereinigt, daß beide nicht wohl einer Species angehören können.

Bei Sulzbad und Zweibrücken wird auch ein *Acrodus Braunii* Ag. bereits aus dem Buntensandsteine angeführt. Gehen wir nun zur Gränzbreccie zwischen Keuper und Lias über, so bildet

Acrodus minimus Tab. 13. Fig. 47—50 Ag. Rech. III. Tab. 22. Fig. 6—12. aus dem Bone-bed von Aust-Cliff, die vollkommen mit dem *acutus* Ag. l. c. Fig. 13—15. aus der Gränzbreccie des untersten Lias, bei Tübingen, Tübingen, Rosenfeld, Degerloch u. stimmen, eines der wichtigsten Bestimmungsmittel für das gleiche Alter dieser merkwürdigen Knochen- und Koprolithenschichten in England und Deutschland. Hier wie dort sind die Zähne auf der Oberfläche nicht glatt, sondern es erheben sich auf der Kante des Schmelzes 3—5 kaum sichtbare Hügel, in der Mitte schwellt der Zahn kegelförmig an, der Kegel zeigt auf der Innenseite ein Wärtchen. An beiden Enden spitzt sich der Zahn zu. Die Wurzel nimmt gleichfalls wie bei *lateralis* nicht die ganze Unterseite ein, sondern es läuft ihr außen eine schmale ausgehöhlte aber mehr senkrechte Schmelzfläche parallel. Plieninger (Beiträge Tab. 10. Fig. 21., 22., 25—27.) hat aus dieser kleinen einzigen Species sogar ein besonderes Geschlecht *Thectodus* mit mehrern Species gemacht.

Acrodus nobilis Ag. Rech. III. Tab. 21. aus dem Lias von Lyme Regis. Ein 8" langes und halb so breites Maulpflaster wird abgebildet darauf erreichen einzelne Zähne $1\frac{1}{2}$ " Länge, und stehen dem *Gaillardoti* ziemlich nahe, einige sind kleiner und schlank, andere kurz und kegelförmig dick, man sieht daraus mit Bestimmtheit, daß Zähne von ziemlich verschiedener Form in einer Kieferplatte lagen. Agassiz beschreibt noch mehrere sehr verwandte Species aus demselben Lias von Lyme. Auffallend, daß bei uns in Süddeutschland solche Sachen noch nicht gefunden sind. Sie wurden bis jetzt wohl nur übersehen.

*Acrodus*species setzen vereinzelt durch den Jura fort, selbst aus dem Bänker von Böhmen führt Reuß noch mehrere Species an, aber sie verlieren nach oben doch ihren typischen Charakter, und gehen über in das Geschlecht

Strophodus. Ag. (στροφόδος Geschlecht).

Diese Zähne sind dem *Acrodus* zwar sehr ähnlich, aber meist schlanker, es fehlt die Mittellante, und die Schmelzlinien sind darauf

neßförmig vertheilt. Zwischen den Schmelzneßen liegen vertiefte Punkte, wo die im Innern des Zahnes parallel verzweigten Markkanäle zur Oberfläche münden. Sie zeigen mit den Cestraciontenzähnen die größte Aehnlichkeit, daher haben die Fische wahrscheinlich auch zugleich spitzige im Maule gehabt.

Strophodus angustissimus Tab. 13. Fig. 58. Ag. Rech. III. Tab. 18. Fig. 28—30. Aus dem obern Hauptmuschelfalk und der Lettenkoble, aber nicht häufig. Stets mit *Acrodus lateralis* zusammen. Lang und schmal, ohne Spur einer Längskante. Die Schmelzfläche fein punktiert, daher früher *Psammodus* genannt. Vierseitige Wurzel.

Strophodus longidens Tab. 13. Fig. 35. Ag. Rech. III. Tab. 16. Aus dem Dolith von Caen (mittl. braun. Jura). Agassiz bildet oblonge Zähne von $2\frac{3}{4}$ " Länge und reichlich $\frac{1}{2}$ " Breite ab, die Reihenweis hintereinander liegen. Flach, keine Längskante und freie Querrunzeln. In den Eisenerzen von Aalen kommen kleinere Zähne von ganz ähnlicher Form vor, allein die Zahnsubstanz ist leider davon immer zerstört, nur die Schmelzschicht sieht man von der Innenseite, woran ein feines Netzgewebe die Enden der Markröhren zeigt.

Strophodus reticulatus Tab. 13. Fig. 60. Ag. Rech. III. Tab. 17. aus dem Kimmeridge Thon von Shotover bei Oxford, Coraflag von Hannover, Kehlheim, Dolithe von Schnaitheim u. Agassiz stellt darunter die verschiedensten Formen zusammen, viele derselben haben in der Mitte einen höckerigen Buckel, andere sind flach, immer ist aber das Schmelzneß sehr ausgezeichnet. Die Wurzel bei den meisten hoch, und noch erkennbar. *Str. subreticulatus* aus dem Portland von Solothurn hat nur sehr wenige Schmelzlinien, und nähert sich schon bedeutend dem Geschlecht *Psammodus*.

Strophodus semirugosus Tab. 13. Fig. 34. Blieninger Jahresheste 1847. Tab. 2. Fig. 17. aus dem Dolith des obern weißen Jura von Schnaitheim. Lang und schmal, ohne Höcker, aber mit einer Längslinie, wie bei *Acrodus rugosus* Ag. Rech. III. Tab. 22. Fig. 28 u. 29. aus der Kreide von Mastricht. Allein die feinen neßförmigen Schmelzlinien mit ihren Zwischenpunkten stellen den Zahn mehr hierhin.

Ptychodus. Ag.

Diese gewaltigen Zähne der Kreideformation haben einen vierseitigen Umriss, erhöhen sich in der Mitte bedeutend, und sind mit einer Schmelzschicht von prachtvollem Glanz bedeckt. In der Mitte hat dieser Schmelz Querrunzeln, an den abfallenden Seiten längliche Tuberkeln, die stellenweis in Streifen auslaufen. Die Wurzel ist kurz und enger als die Krone. An Stellen, wo der Schmelz verletzt ist, zeigt sich die feinpunktierte Zahnschubstanz. Wegen ihres rechtwinklichen Umrisses müssen die Zähne in geraden Reihen gestanden haben. Sie erinnern in mancher Beziehung an den Typus der Rochenzähne, doch stehen diese in schiefen Reihen. Auch haben sich in der Kreide von Lewes wahrscheinlich zu ihnen gehörige Flossenstacheln gefunden, die zwar sehr von Cestraciontenstacheln abweichen, aber noch mehr von denen der Rochen. Sie bestehen

nämlich nicht aus einem Stück, sondern aus vielen schief übereinander gelagerten aber fest unter einander verwachsenen Lamellen. Zähne und Stacheln sind sehr leitend für die weiße Kreide. Da die Zähne nur vereinzelt vorkommen, so ist ihre spezifische Bestimmung großen Schwierigkeiten unterworfen. Man findet sie in England, Deutschland, im südlichen Frankreich, selbst in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Ptychodus decurrens Tab. 13. Fig. 59. Ag. Rech. III. Tab. 25 b. Fig. 1—8. Gehört mit zu der kleinsten Sorte. Der Mittelwulst sehr hoch, fällt allseits steil ab, ringsum breitet sich ein flacher Schmelzsaum mit concentrisch gestellten Runzeln aus.

Ptychodus mammillaris Ag. Rech. III. Tab. 25 b. Fig. 12—20. Ist größer, die Runzeln an den Seiten mehr strahlig. Von *Ptych. latissimus* Ag. l. c. 25 a. aus der Kreide Westphalens werden einzelne Exemplare 3" lang, 1½" hoch und 1½" breit. Daß viele solcher Riesenzähne das Maul pflasterten, beweist schon der Umstand, daß man zuweilen ganze Haufen davon findet (Buckland Min. and Geol. Tab. 27 f.), die ohne Zweifel einem Thiere angehörten. Diese Zähne waren groß genug, um damit die größten Krebse und dicke Muscheln zu zerbeißen, die ihre Nahrung bildeten. Würde man den Maßstab der Rochenzähne zu Grunde legen, so kämen Thiere von außerordentlicher Größe heraus. Mit den großen kommen zugleich kleine zierliche von 4" Länge und 3" Breite vor.

Sargodon tomicus. Tab. 13. Fig. 62—68. Plien.

Aus der Gränzbreccie zwischen Keuper und Lias von Steinenbronn machte Prof. Plieninger (Jahresheft 1847 pag. 165.) mehrere Schneidezähne bekannt, die auch bei Tübingen, Rosensfeld, Tübingen u. vorkommen. Sie gleichen von der Außenseite vollkommen den Schneidezähnen des Menschen, und erinnern in sofern an das Sparoidengeschlecht *Sargus*: außen setzt nämlich ein schwarzer glänzender scheinbarer Schmelz scharf gegen die mattere Wurzelsubstanz ab, ebenso auf den Seiten, allein auf die Innenseite schlägt er sich nicht herum. Das kann also schon die Schmelzkrone eines Säugethiers nicht sein. So lange der Zahn noch nicht abgekaut ist, schneift sich die Schneide ein wenig aus, gerade wie bei *Sargus*, und in diesem Stadium kann man auch von der innern Struktur nichts sehen, jemehr aber die Abkautung vorschreitet, desto undeutlicher wird die Ausschweifung, und auf der Kaufläche treten Punkte hervor, welche wie bei Psammodonten den Ausgang von Medullarröhrchen bezeichnen. Es kann demnach über den Fischcharakter kein Zweifel statt finden: der schwarze scheinbare Schmelz ist durchlöcherter Zahnschmelz wie bei *Ceratodus*. Wie die Sparoiden hinter den Schneidezähnen runde Pflasterzähne haben, so kommen auch mit unsern fossilen Schneidezähnen kleine Pflasterzähnen vor (Tab. 13. Fig. 64—68.), die Plieninger (Beiträge Tab. 10. Fig. 23 u. 24.) *Sphaerodus minimus* und *Psammodus orbicularis* genannt hat: Sphaerodusartig sind allerdings die unabgekauten, sie sind mit einem ziemlich dicken glatten scheinbaren Schmelz überdeckt, mit der Abkautung aber, die gewöhnlich an 2—3 verschiedenen Enden beginnt, treten wieder ganz wie bei den Schneidezähnen die deut-

lichen Punkte hervor. Dieß spricht sehr für die Zusammengehörigkeit beider. Die poröse Struktur der Zähne nähert die Thiere entschieden den Psammodonten, wenigstens kennt man solchen Bau bei lebenden Sparoiden nicht.

4) Rajacei. Rochen.

Flache außerordentlich deprimirte Fische, deren große Breite noch durch die meist dem Hinterkopfe angewachsene Brustflosse stark vermehrt wird. Ihr auf der Unterseite gelegenes Maul ist voller Pflasterzähne. Manche haben auf dem Rücken des mageren Schwanzes einen Stachel.

Myliobaten.

Der schon den Alten unter dem Namen Meeradler bekannte Raja Aquila des Mittelmeeres liefert dazu den Typus: vorn wie alle Rochen rhombenförmig ausgebreitet, hinten ein peitschenförmiger Schwanz mit kleiner Rückenflosse, hinter der ein schief nach hinten gewendeter Stachel sich erhebt. Das Maul hat oben und unten ein plattes Pflaster von sechsseitigen Zähnen, die Wurzel derselben ist canelirt gestreift, und die Zahnschubstanz darauf von parallelen Medullarröhren durchzogen, die auf der Oberfläche deutliche Punkte erkennen lassen, besonders wenn sie abgerieben sind. Durch diesen innern Bau erinnern sie an Psammodonten. Unter sich waren die einzelnen Zähne durch feine Zägnnähte auf's innigste verbunden. Der Engländer Hans Sloane hat bereits im 19ten Bande der Philosoph. Transact. die Zähne gekannt und richtig gedeutet. Später Parkinson und Blainville. Gegenwärtig hat man nach ihrer verschiedenen Form und Reihenstellung verschiedene Untergeschlechter gemacht, die alle lebend und in der Tertiärzeit vorkommen:

Aetobatis Müll. hat nur eine Reihe langer querstehender Zähne, die Zahnschubstanz in der Mitte am dicksten, an den Rändern aber ganz dünn, zum Zeichen, daß sich hier keine Nebenzähne mehr anlegen, die einzelnen Zähne unter sich durch eine sehr markirte wellig zackige Naht verbunden. Sie leben in warmen Meeren. Im untern Tertiärgebirge am Kreßberge (Ober-Bayern) habe ich ein Zahnplaster gefunden mit 10 Zähnen etwa von $4\frac{1}{2}$ " Gesamtlänge, die einzelnen Zähne in der Quere etwa $2\frac{1}{2}$ ", sie sind vorn schwach convex, nehmen von vorn nach hinten in der Länge (im Sinne des Thieres gesprochen) etwas zu. Der Habitus stimmt mit dem *Aet. sulcatus* Ag. III. Tab. 4 b. Fig. 4 u. 5. gut, ist aber größer, die Zähne weniger convex. Auch aus dem Londonthon von Sheppy beschreibt Agassiz ähnliche. Im mittlern Tertiärgebirge von Glonheim kommen Zähne vor (Tab. 14. Fig. 2.), die wegen ihrer Dünne an den Enden, wohl auch nur hierhin gehören. *Aet. arcuatus* Tab. 14. Fig. 3. Ag. aus der Molasse der Schweiz, Oberschwaben u. zeichnet sich durch seine außerordentliche Krümmung aus, daher steht auch die Wurzel zur Zahnschubstanz äußerst schief. Auf der hintern und untern Seite der Wurzel erheben sich sehr regelmäßige Längsleisten.

Myliobatis, hat sieben Reihen Zähne, davon ist die mittlere Reihe

am längsten, und die drei Reihen jederseits haben nur ziemlich reguläre Sechsecke. Die Zahnschubstanz der großen außen kantig und dick, weil sich hier zwei Zähne anlegen. Aus dem Londonthon hat bereits Parkinson (Organ. Rem. III. Tab. 19. Fig. 16 u. 17.) Kieferplatten abgebildet, auch im Laithagebirge bei Wien und andern Orten sind sie vorgekommen, wahrscheinlich gehören einzelne Zähne der Molasse dahin. *Myl. toliapicus* Tab. 14. Fig. 5. Ag. aus dem Londonthon von Sheppy soll bereits nur wenig von *Raja aquila* des Mittelmeeres verschieden sein. Man hat allein von diesem Untergeschlecht über 20 verschiedene Species zum Theil aus den unbedeutendsten Bruchstücken gemacht.

Zygobatis hat auch sieben Reihen, allein diese nehmen von der Mitte nach außen allmählig an Breite ab. Sie leben noch an der brasilianischen Küste. Agassiz nennt die Zähne der Molasse *Zygobatis Studeri* Tab. 14. Fig. 6. Aber gewiß gehören nicht alle dahin, wie schon der kleine Zahn Tab. 14. Fig. 4. von Baltringen beweist. Die Zahnschubstanz scheint mir dünner zu sein, als die bei *Myliobatis*.

Rhinoptera endlich hat lauter kurze hexagonale Zähne. Sie kommen höchst wahrscheinlich auch fossil vor, allein wenn man nicht ganze Maulpflaster hat, so läßt sich die Sache nicht entscheiden.

Fossile Stacheln von den Stachelrochen (*Trigon pastinaca*) und Adlerrochen (*Myliobaten*) kommen ebenfalls vor. Diese Trygonen und Myliobaten sind fast die einzigen unter den Rochen, welche große Stacheln auf dem Rücken des Schwanzes hinter der Rückenflosse tragen, allein man kann die beiden Gruppen nicht sicher von einander unterscheiden. Da indeß die querelliptischen mit einem Quermulde versehenen Zähne der Trygonen noch nicht fossil gefunden sein sollen, so schreibt Agassiz die Stacheln den Myliobaten zu. Sie sind niedergedrückt, an den Seiten kantig und sägeförmig mit Zähnen versehen, dadurch unterscheiden sie sich leicht von den Flossenstacheln der Squaliden. Tab. 14. Fig. 8. habe ich *Myliobatis acutus* Ag. aus dem Londonthon von Sheppy copirt. Schon Faujas (Ann. du Muséum pag. 380 tom. 14. Tab. 24. Fig. 1—3.) bildet einen 7" langen $\frac{3}{4}$ " breiten mit gekerbten Zähnen aus den mittlern tertiären Mergeln von Aiguemortes (Hérault) vortrefflich ab, Agassiz hat ihn Rech. III. pag 67 *Ptychacanthus Faujasii* genannt. Ja wollte man bloß nach den Stacheln urtheilen, so könnte man den *Pleuracanthus laevissimus* Ag. Rech. III. Tab. 45. Fig. 4—6. aus dem Kohlengebirge von Dublin hierhin zählen, ob er gleich ein wenig dicker ist als die übrigen, so hat er doch die Zähne ganz seitlich.

Trygon.

So nannte Anderson den *Raja Pastinaca*, der hinten wie mit einem gezahnten Dolche endet, über den nur ein peitschenförmiger Schwanz noch hinausgeht. Es ist der Stachelrochen der Deutschen, welcher sich in allen Meeren, namentlich auch bei Helgoland aufhält. Die Alten, Aelian, Plinius, Oppian machen davon eine furchtbare Beschreibung, der Gift des Stachels sollte selbst Felsen verzehren. Mag das auch übertrieben sein, so kann er doch damit sich tüchtig vertheidigen, und seine Beute

arg verwunden. Im untern Tertiärgebirge in den Kalkschiefern des Monte Bolca, dem Südabhänge der Alpen nördlich Verona, finden sich zwei solcher Trygon species mit gesägtem Stachel, die schon Volta in seiner *Ittiolitologia veronese* als Raja richtig gedeutet hat, die aber nach Agassiz ausgestorbenen Species angehören: *Tr. vulgaris* Bl. (*Gazzolae* Ag.) und *Tr. crassicaudatus* Bl. (*oblongus* Ag.).

Rochen ohne Stacheln

hat man mehrere ganz gefunden. Einer der schönsten ist *Cyclobatis oligodactylus* Egerton (*Quarterly Journal* 1845 pag. 225 Tab. 5.) aus den Kalkschiefern vom Libanon, die so große Ähnlichkeit mit denen von Bolca haben. Das $3\frac{1}{2}$ " lange Thier ist rings wie die Torpedoarten in Flossen eingehüllt, an dem großen innern dicken Strahl der Bauchflosse, den nur die Männchen haben, kann man noch das männliche Geschlecht erkennen. Am Monte Bolca kommt ein natter Zitterrochen vor, der alle vorzüglich im Mittelmeer lebenden an Größe übertrifft, den daher Blainville *Narcobatus giganteus* nennt. Es ist entschieden einer der elektrischen Zitterrochen (Torpedo). *Asterodermus platypterus* Ag. Rech. III. Tab. 44. Fig. 2—6. ist ein kleiner etwa $\frac{1}{2}$ ' langer Roche aus den Kalkschiefern von Solnhofen, der dem Geschlecht Raja Cuv. außerordentlich nahe stehen soll. Die Haut ist mit kleinen Sternplättchen besetzt, die Wirbelskörper den Squaliden ähnlicher (?), als den Rochen. Sogar aus dem Lias von Lyme Regis wird von Agassiz l. c. Tab. 44. Fig. 1. das Fragment einer Brustflosse *Cyclarthrus macropterus* genannt. Auch vom Sägefisch (*Pristis*) werden Stücke von der merkwürdig verlängerten auf beiden Seiten gezähnten Schnauze aus dem Londonthon u. abgebildet (Ag. l. c. Tab. 41.), so daß fast alle Typen der Rochen bereits in der Vorwelt vertreten zu sein scheinen.

Die Hautbedeckung der Rochen ist verschieden: einige sind glatt, wie Trygonen und Myliobaten; andere haben kleine Schmelzkörner, zwischen welchen größere Schmelzstücke mit zahnartigen Dornen liegen, solche Dornen haben sich im Grag von Norfolk und in andern Tertiärgebirgen gefunden. Die Platte, auf welcher sich der Dorn erhebt, ist rundlich.

5) Chimaerinen.

Es gibt eine arctische (*Chimaera monstrosa*) und antarctische Species Tab. 14. Fig. 13. (*Chim. australis*). Das Skelet durchaus noch knorpelig. Die Kiemen sind an ihrem Außenrande frei, nur eine Kiemenspalte, aber noch ohne Kiemenbedeckel. Körper gestreckt wie bei Haifischen, der Schwanz endigt hinten peitschenförmig. Von den zwei Rückenflossen hat die vordere vorn einen starken hinten gezähnten Flossenstachel. Besonderes Interesse gewährt der Zahnapparat: im Unterkiefer stehen nämlich bloß zwei und im Oberkiefer vier große Zähne. Bei der *Chimaera australis* (auch *Callorhynchus* genannt) sind die vordern Zwischenkieferzähne nur klein, die hintern größern haben eine dreieckige Basis mit horizontalen Medullarröhren, darauf liegt ein Wulst von Zahnschubstanz mit senkrecht aufsteigenden Medullarröhren. Basis und

Wulst kommen zum Vauen. In der Medianebene stoßen die Basen unmittelbar an einander Tab. 14. Fig. 13. Etwas anders sind die sechs Zahnplatten der nördlichen *Ch. monstrosa*: die vordern Zwischenlieferzähne bestehen jeder aus fünf weißen härtern Stäben, die durch weichere Substanz mit einander parallel verwachsen sind, und senkrecht wie Schneidezähne herabstehen. Die übrigen vier Platten bilden ausgezeichnete Pflaster, welche ebenfalls von weißen härtern Strahlen der Länge nach durchzogen sind. Die weiße härtere Masse sieht schwammig porös aus, enthält scheinbar mehr Mineraltheile, und war zur Fossilisation geeigneter. Die große Verwandtschaft der fossilen Chimæren mit den lebenden geht aus einem 6' langen Exemplar des obern weißen Jura der Umgegend von Solnhofen hervor, das sich in der Sammlung des Hrn. Landarztes Heberlein befindet: sein peitschenförmiger Schwanz ist durch viele Hundert kleiner Wirbelringe angedeutet. Unter der Chagrinhaut liegt eine dicke steinmarkartige Masse, die statt der weichen Fleischtheile zurückgeblieben ist. Hinter dem Kopfe steht ein 11" langer glatter am Hinterrande gezahnter Flossenstachel. Auch die Engländer haben mehrere solcher Chimæren in ihren Formationen nachgewiesen, sie sämmtlich zu besondern Untergeschlechtern erhoben, die Agassiz aber für unwesentlich hält. Indes ist es schwer selbst mit den Abbildungen vor den Augen den Beschreibungen zu folgen. Ein *Ischyodon Johnsonii* Ag. wird aus dem Lias von Charmouth aufgeführt. Die Dolithe von Stonesfield, Caen, der Kimmeridgethon der Shotoverhügel bei Oxford, die Kreide von Maidstone und der Londonthon von Sheppy haben Material geliefert. Besonders deutlich sind die Zähne vom *Edaphodon Bucklandi* und *leptognathus* aus dem tertiären Sande von Bagshot mit drei porösen Zahnwülsten auf den Zahnbasen. Ich will hier nur zwei aus Süddeutschland erwähnen, beide aus dem untern braunen Jura:

Chimaera personati Tab. 14. Fig. 17. im braunen Jura β des Heiningen Waldes in Begleitung des *Pecten personatus*. Die Basis obgleich ein wenig verbrochen dürfte dennoch nicht wesentlich von der des rechten Oberkiefers der lebenden *australis* abweichen, die Medullarröhren liegen in ihr horizontal; darauf liegt ein einfacher elliptischer Zahnwulst, in welchem die Medullarröhren senkrecht stehen, wie die Punkte der Oberfläche beweisen, und der ein schmelzartiges Ansehen hat, während die Basis mehr Knochen gleicht. Fast man die Punkte näher ins Auge, so haben sie in der Mitte eine dunkle Stelle, um welche ein weißlicher Kreis steht. Die dunkle Stelle möchte wohl noch ihre Färbung organischer Substanz verdanken.

Chimaera Aalensis Tab. 14. Fig. 14—16. Von dieser finden sich nur Steinkerne in den Erzlagern des braunen Jura β von Aalen. Die Basis ist gewöhnlich ganz zerstört, doch sind ihre horizontalen Medullarröhrchen mit Stein ausgefüllt, indes fällt ein großer Theil derselben beim Heraus schlagen aus einander, so daß ihr Umriss nur aus dem Abdruck beurtheilt werden kann. Die dicksten Hauptröhren folgen alle der Längsrichtung des Zahnes, sie verzweigen sich öfter und sind durch feinere Nebenröhrchen unter einander verbunden. Auf der Kaufläche, öfter aber auch zwischen den Röhrchen, liegt eine weiße Substanz

von kohlensaurem Kalk, ganz durchzogen von hohlen Röhrchen: dies war ohne Zweifel die festere Zahnplatte. Man sieht sie niemals von ihrer Kauseite, denn diese klebt stets fest auf dem Gestein, sondern von der entgegengesetzten Seite. Ich besitze übrigens noch nicht Material genug, um alle richtig zu deuten: Fig. 14. hat einen Zahnwulst, oben aber noch Kerben am Rande, seine Form erinnert wohl an *personati*; Fig. 16. hat auf der Kaufläche zwei Zahnwülste, einen breiten und einen schmalen. Nach innen sind aber noch zwei schmale Streifen angedeutet, einer außen am Rande, der andere unterhalb des breiten Zahnwulstes, die mitten in der weichen Substanz der Zahnbasis gelegen haben müssen, denn sie sind von den mit Stein ausgefüllten Medullarröhrchen umgeben. Es kommen von diesem Zahne linke und rechte vor. Andere haben drei weiße Zahnwulfstreifen, die der Länge nach die Substanz der Zahnbasis durchziehen. Gerade dieses Streifige hat außerordentliche Ähnlichkeit mit der nördlichen *Chimaera monstrosa*.

Bei *Nalen* kommt ein Flossenstachel vor, das grade $2\frac{2}{3}$ " lange Oberende hat hinten zwei weit getrennte Reihen Zähne, und ist trotz der Länge am untern abgebrochenen Ende noch nicht 2'" hoch, in der Richtung von vorn nach hinten gemessen. Vielleicht sind das die zugehörigen Flossenstacheln.

Die *Psammodonten* Ag. (*ψάμμος* Sand)

der ältern Gebirge schließen sich keiner Fischgruppe näher an, als den Chimaerinen. Wie bei diesen haben wir eine Zahnschubstanz ohne Schmelzschicht, weshalb die Medullarröhrchen in sehr deutlichen Punkten unmittelbar in senkrechter Richtung zur Oberfläche treten. Der mehr knochenartige Basaltheil mit horizontalen häufig in einander mündenden Medullarröhren verwittert leichter, fehlt daher namentlich im ältern Gebirge gewöhnlich ganz. Alle haben aber eine ausgezeichnete pflasterartige Form, was anzudeuten scheint, daß nicht viele solcher in den Kiefern standen.

Am besten kennt man das Geschlecht

Ceratodus Ag. (*κέρας* Horn), weil der Zahnwulst in hornförmigen Falten sich erhebt. Sie kommen vom Buntensandsteine bis zum Lias vor. Der punktirte dunkelgefärbte Zahnwulst löste sich leicht von der mehr knochenartigen Zahnbasis ab, und dieser Zahnwulst hat einen dreieckigen Umriss: die zwei graden Ränder des Dreiecks schneiden sich unter stumpfem Winkel, unter ihnen tritt die knochenartige Zahnbasis in zwei Fortsätzen hinaus (Tab. 14. Fig. 12.); in der dritten längsten Seite, die vielleicht nach außen gefehrt war, gehen die hohen Falten so hart an den Rand der Basis, daß von dieser nichts über die Falten hinausragt. Von den beiden Fortsätzen der Basis kehrte sich wohl der dünne kurze der Medianlinie zu, er liegt unter der größten Falte, man kann ihn daher Innenrand i nennen; der größere Fortsatz am Hinterrande h gieng zum Kiefergelenk hin. Würde demnach unser gezeichneter Zahn zum Oberkiefer gehören, so stammte er von der rechten Seite, wie ein vergleichender Blick auf Fig. 13. lehrt. Auf der Unterseite ist die Zahnbasis concav, und hat sich in allen Punkten frei

abgelöst, sie saß oben in der Haut des Maules. Freilich verwitterte sie leichter, als der dunkle Zahnwulst darauf, diesen findet man daher meistens für sich im Gestein. Daraus allein geht schon hervor, daß seine Substanz fester sein mußte. Auch auf der Unterseite solcher abgefallener Zahnwulste sieht man dieselben (nur etwas regelloser) Punkte, als auf der Oberseite. Auch der Glanz und die Farbe beider Seiten unterscheidet sich nicht wesentlich. Unter der Lupe zeigen sich die Punkte in der Mitte mit Bergmittel erfüllt, dann kommt ein dunkelgefärbter Kreis und endlich eine lichtere Linie. Da nun viele der Punkte im Quincunx stehen, so bilden die weißen Linien ein ziemlich regelmäßiges Netz von sechsseitigen Maschen (Tab. 14. Fig. 12 b.), in deren jeder ein Punkt (selten zwei) steht. An der innern und hintern Seite findet man bloß concentrische schmelzartige Streifen und keine Punkte. Die so hoch herausragenden Ränder kamen oft zum Rauen, wie man an den Abreibungsflächen sieht. Man findet stets linke und rechte, sie standen also auf der einen oder andern Hälfte der Kiefer. Möglich, daß nur vier Zähne im ganzen Maule standen, dann würden die Zwischenkieferzähne fehlen. Die kleinen könnten wohl von jungen Individuen oder andern Species stammen. Jedenfalls haben nicht viele in einem Maulpflaster gestanden.

Ceratodus des obern Buntensandsteins von Süldorf bei Magdeburg, der älteste unter den bekannten, der Zahnwulst etwa $\frac{1}{2}$ " lang mit vier Falten, die Zahnbasis breitet sich weit aus.

Ceratodus Kaupii Tab. 14. Fig. 12. Ag. Rech. III. Tab. 18. Fig. 3 u. 4. aus der Lettenkohle von Hohenstedt bei Ludwigsburg, Bibersfeld, im obern Hauptmuschelfalk von Thüringen u. Fläche Falten, man zählt vier bestimmt, die an Größe der Reihe nach von vorn nach hinten abnehmen. Die fünfte hinten trennt sich von der vierten kaum los, und da die Zahnfläche hier am dünnsten ist, so kommen an dieser Stelle gar leicht Verbrechungen vor. Außer links und rechts kommt eine Varietät mit hohen, eine andere mit flachen Falten und Ranten vor: jene gehörte wahrscheinlich dem Oberkiefer, diese dem Unterkiefer an. C. Guilielmi Plien. Beitr. Tab. 10. Fig. 7 u. 8. ist von Kaupii nicht verschieden, auch palmatus 10. 9. und Weissmanni 11. 10. weichen wenigstens nicht wesentlich ab, und die Exemplare von Kurrii 10. 10 u. 11. sind so abgerieben, daß sie zur Bestimmung nicht genügen. Durch Abreibung entstehen häufig Platten, welche den Zähnen des Psammodus aus der Kohlenformation außerordentlich gleichen: *Cer. heteromorphus* Ag. Tab. 18. 32—34. sind solche abgeriebene Stücke.

Ceratodus serratus Ag. Rech. III. Tab. 19. Fig. 18. aus dem Keuper des Kantons Aargau ist länglicher, hat fünf Hauptfalten, die von vorn nach hinten an Größe abnehmen; von der fünften hintersten scheidet sich noch eine sechste Nebenfalte ab. Der Zahnwulst nur $\frac{5}{8}$ " lang. In der Lettenkohle von Bibersfeld kommen ganz ähnliche vor. Zwar von dem gleichen Typus, aber doch wohl ein wenig verschieden ist *Ceratodus runcinatus* Plien. Beitr. Tab. 11. Fig. 8. Auch hier sind fünf Falten und eine sechste Nebenfalte. Die Oberfläche zwischen Hinter- und Außenrand hat Runzeln, zwischen welchen die Punkte unbestimmter liegen,

als bei Kaupii. Der Zahnwulst viel dicker und größer, gegen 3" lang. Hohened.

Ceratodus der Gränzbreccie zwischen Keuper und Lias. Agassiz bildet von Aust-Cliff 11 Species ab, meist aber Felsen oder doch an den Rändern stark abgeriebene Exemplare, deren bizarre Formen unfangen für wahrhafte Umriffe genommen werden! Ihre Größe steht der der Lettenkohle nicht nach. Schon Parkinson (Org. Rem. III. Tab. 18. Fig. 1.) hat sie aus Gloucestershire erwähnt und für Schildkrötenreste gehalten. Ganz so, aber nur noch stärker abgerieben, findet man Stücke bei uns (Tübingen, Rosenfeld u.), aus einem der vielen hat Plieninger (Beitr. Tab. 10. Fig. 14—16.) einen *Psammodus porosus* gemacht!

Ceratodus Philippsii Ag. Rech. III. Tab. 19. Fig. 17. aus dem Dolith von Stonesfield, mit fünf markirten Falten und $\frac{1}{2}$ " lang, scheint der jüngste unter den bekannten.

Psammodus Ag. eine einfache auf der Oberfläche ebene Zahnplatte mit feinen gedrängten Punkten. Die Zahnbasis fehlt fast immer, auch die Platten (Zahnwülste) sind nur selten ganz, sondern am Rande immer verbrochen, man sieht an solchen Rändern deutlich, daß die Punkte die Ausgänge der Medullarröhren sind, obgleich Owen das nicht anerkennen will.

Psammodus porosus Tab. 13. Fig. 61. Ag. Rech. III. Tab. 13. aus dem Kohlenkalk von Bristol die Hauptspecies. Merkwürdigerweise findet man ganz gleiche Platten in der Lettenkohle, allein das sind Bruchstücke von *Ceratodus*, die aber so regelmäßig abgerieben sind, daß man sich nicht genug vor Täuschung wahren kann. Im Allgemeinen wird man immer Bruchränder haben, wenn man daran die Medullarröhren hinaufziehen sieht.

Helodus Ag. (Büdelzahn. ἥλος Büdel), ganz wie *Psammodus*, aber die Mitte des Zahnes erhebt sich zu einem glatten Höcker. Sie gehören ebenfalls dem Kohlenkalkstein an, und die Trennung scheint ziemlich widernatürlich. Da man es fast immer nur mit Stücken der Zähne zu thun hat, so ist die Frage, ob sie nur einmal specifisch von gewissen *Psammodus*species verschieden sind.

Orodus Ag. (Hügelzahn, ὄρος Hügel), wie *Helodus* aber noch mit strahlenden Falten, sieht daher manchen *Acrodus*arten entfernt ähnlich, nur fehlt die Schmelzlage. *Orod. ramosus* Ag. Rech. III. Tab. 11. Fig. 5—9. aus dem Kohlenkalkstein von Bristol wird $3\frac{1}{3}$ " lang.

Cochliodus Ag. (κόχλιος Schnecke), weil die Zähne etwas gekrümmt sind, und durch eine oder zwei Furchen sich in mehrere flache Falten schlagen. Ebenfalls im Kohlenkalkstein. Zu Tynare, Grafschaft Armagh (Irland), hat sich der Abdruck zweier zusammengehöriger Kieferäste gefunden, aus welchen hervorzugehen scheint, daß vier Zähne in einer Kieferreihe hinter einander standen. Man kennt nur eine Species *Cochl. contortus* Ag.

Außer diesen hat man noch eine ganze Reihe von Formen unter-

schieben: *Ctenodus* bis in das Obere hinabgehend; *Chomatodus*, *Ctenoplychius* und andere. Alle gehören dem ältern Gebirge an, ihre starke Abreibung mahnt jedoch zur Vorsicht.

Ichthyodorulithen. Flossenstacheln.

ἰχθυόειος Fisch, δορυ Speiß.

Schon oben haben wir bei *Hybodus* und andern dieser merkwürdigen Organe Erwähnung gethan, allein es kommen noch viele vereinzelt vor, denen man besondere Namen gegeben hat, weil man die zugehörigen Theile noch nicht kennt. Die Stacheln sind alle vollkommen symmetrisch, müssen daher in der Medianlinie gestanden haben. Chemisch enthalten sie, wie die Knochen der Knochenfische, viel mineralische Bestandtheile, und haben sich deshalb leicht erhalten. Ihrer Struktur nach gleichen sie der Zahnschubstanz mit Medullarkanälen, von welchen die sehr feinen kalkführenden Röhrchen ausgehen. Die Furche auf der Hinterseite, welche nach oben sich schließt, vertritt die Stelle der Keimhöhle. Es sind also gewissermaßen Hautzähne, welche einestheils zur Waffe, andernteils zum Träger und Schutz der weichen Flossenhaut dienen. Sie bilden in dieser Hinsicht einen beweglichen Mast, wodurch das Segel (die Flosse) nach Belieben eingezogen und ausgespannt werden kann. Schon im Uebergangsgebirge findet man sie, und von hier aus fast in allen Formationen. Eine Zeitlang hat man sie für Stacheln von *Silurus* oder *Balistes* ausgegeben, allein bei aller übrigen Ähnlichkeit haben diese am Unterrande eine Gelenkfläche, womit sie an das Knochen skelet gelenken, während die Knorpelfischstacheln unten stumpf ohne Gelenkfläche endigen, also frei in der Haut stecken. Wegen ihrer zahnartigen Stacheln am Hinterrande, hat man sie auch wohl fälschlich für Kieferstücke gehalten. Unter den lebenden Knorpelfischen sind etwa folgende wegen ihrer Stacheln hervorzuheben: Von den Haien der Dornhai *Squalus Acanthias* Linné, der *Acanthias* des Aristoteles und *Spinax* des Cuvier. Lebt im atlantischen Ocean und wird nicht sonderlich groß, er hat vor jeder der beiden Rückenflossen einen kurzen, glatten, kräftigen Stachel; *Squalus centrina* Linn., *Centrina* Cuv., im Mittelmeer, mitten in jeder der zwei Rückenflossen steckt ein Stachel, der nur oben mit der Spitze hervorsteht; *Cestracion* bei Neuholland und Südchina, ebenfalls mit zwei Rückenstacheln. Die Chimaeren haben dagegen nur einen Stachel an der vordern Rückenflosse. Von den Rochen zeichnen sich die *Myliobaten*, *Trygonen* und *Cephalopteren* durch einen Schwanzstachel aus, den man aber leicht durch die starke Depression von den vorigen unterscheiden kann. *Cestracion* hat unter allen verhältnißmäßig die größten, und diesen nähern sich auch die fossilen am meisten. Ob die Stacheln der vordern oder hintern Rückenflosse angehören, läßt sich nicht sicher unterscheiden.

Onchus Murchisoni Ag. Rech. III. Tab. 1. Fig. 1 u. 2. Gestreifte auf der Hinterseite ungezähnte Flossenstacheln aus dem Ludlow rock des mittlern Uebergangsgebirges. Es sind die ersten unter den deutlichen Fischresten, welche auf Erden auftreten.

Gyracanthus aus der Kohlenformation hat Quersfurchen, welche auf der Vorderseite einen Winkel nach oben machen.

Clonacanthus aus der Kohlenformation zeichnet sich durch seine Größe aus, einzelne werden über vier Zoll breit, die Längsstreifen sind gezähnt.

Asteracanthus ornatissimus Ag. Rech. III. Tab. 8. aus dem Kimmeridge-Thon der Shotover Hügel bei Orford, im Portland von Solothurn und auch in den Dolithen von Schnaitheim, zeichnen sich durch die Pracht ihres schmelzartigen Glanzes aus, zwischen den Längsstreifen stehen sternförmige Buckel, und hinten zwei Reihen Zähne. Sie gehören wahrscheinlich zu den dort lagernden Zähnen des *Strophodus reticulatus*.

Myriacanthus aus dem Lias von Lyme ist grade gestreckt, hat hinten drei Reihen Zähne, und markirte schmelzglänzende Buckel. Gehört vielleicht eher den Rochen als den Hayen an.

Körperumrisse von Knorpelfischen

finden sich nur äußerst selten, und auch dann nur sehr unvollkommen. Daher sehen sich auch ihrer Deutung Schwierigkeiten entgegen. Schon oben wurde auf ganze Exemplare von *Schllium* pag. 173 und stachellose Rochen pag. 184 hingewiesen. Aber außerdem sind noch andere vorgekommen, die sich durch ihre chagrinartige Haut und ihre Knochenbedeckung als Knorpelfische erwiesen. Zu den schönsten unter denselben gehört

Thaumas alifer Münster. Beitr. V. Tab. 7. Fig. 1. aus dem lithographischen Schiefer von Bayern, $1\frac{1}{2}$ ' lang mit damenbrettförmigen Wirbelkörpern und feiner Chagrinhaut. Die kleinen glatten Zahnsippen stehen auf einer breiten Basis. Die Brustflossen sind kürzer als bei Rochen, und scheinen nicht nach dem Kopf hinauf zu reichen. Der Kopf ist vielmehr frei, wie bei dem Meerengel (*Squalus squalina*), der bekanntlich ein Mittelglied zwischen Hayen und Rochen bildet. Dr. Giebel (Fauna der Vorwelt pag. 298) stellt ihn daher geradezu zum Geschlecht *Squatina*.

Squaloraja polyspondyla Ag. Rech. III. Tab. 42 u. 43. aus dem Lias von Lyme Regis. Der Kopf verlängert sich analog dem des Sägefisches oder wie bei dem in den Neuholländischen Gewässern lebenden *Pristiophorus* Müll. vorn in einen langen mit Dornen besetzten Spieß, der aus zwei Stücken besteht: aus einem untern längern und einem obern kürzern, die man daher anfänglich für die Kiefer gehalten hat, allein das Maul liegt quer dahinter. Man zählt mehr als 250 ganz kurze runde Wirbel und in der Haut lagen sternförmige Platten mit vielen Strahlen.

Knorpelfische des Zechsteins. In dem bituminösen Kupferschiefer von Richelsdorf in Hessen kommen Fische mit Chagrinhaut und punktirten Pflasterzähnen vor. Die Zähne hat bereits Schlotheim (Petrefactenf. pag. 39.) als *Trilobites bituminosus* beschrieben und in den Nachträgen III. Tab. 22. Fig. 9. abgebildet (Bronn's Jahrb. 1838. pag. 489). Auch Agassiz Rech. III. Tab. 22. Fig. 23—25. bildet einzelne Zähne als *Acrodus larva* von Thalitter ab. Aber erst Graf zu Münster gelangte in den Besitz des gehörigen Materials, um den Fischcharakter nachzuweisen. In den Beiträgen zur Petrefactenfunde liefert er eine

Reihe Abbildungen, unter dem Namen Janassa, Dictea, Wodnika, Byzenos, Radamas, Strophodus und Acrodus. Wenn auch nicht alle verschiedene Geschlechter sein mögen, und das meiste bis jetzt nur nach dürftigen Abrissen genannt ist, so zeigt es doch einen früher nicht vermutheten Reichthum.

Janassa Münst. Beitr. I. Tab. 4. Fig. 1. und III. Tab. 3. Fig. 5. kennt man nur nach ihren Pflasterzähnen. Es sind längliche sechsseitige Tafelchen, die Mittelreihe etwas größer als die Nebenreihe, zusammen bildeten sie ein Pflaster, wie bei den Myliobaten. Nicht nur die Punkte auf der Zahnfläche, sondern auch die dabei liegenden Chagrinkörner der Haut zeigen den Knorpelfisch an.

Dictea Münst. Beitr. III. Tab. 3. Fig. 1. scheint sich nicht wesentlich von *Janassa* zu unterscheiden. Die Zähne werden mit runzeliger Oberfläche gezeichnet, und sollen eine etwas andere Lage haben. Körper und Flossen sind mit feinkörnigem Chagrin bedeckt. Wegen dieser großen Ähnlichkeit unterscheidet Münster Beitr. V. Tab. 15. Fig. 10—16. auch eine Species *Janassa Dictea*. Vielleicht steht auch das Geschlecht *Strophodus* Münst. Beitr. VI. Tab. 1. Fig. 3. den beiden genannten näher, als dem *Strophodus* der jüngern Formationen. *Byzenos* Münst. Beitr. VI. Tab. 1. Fig. 2. und *Radamas* Münst. Beitr. VI. Tab. 14. Fig. 1. scheinen nur unbedeutende Feten von Chagrinhaut zu sein. Dagegen verdient

Wodnika Münst. Beitr. VI. T. 1. Fig. 1. mehr Beachtung. Obgleich bloß ein Bruchstück, so steckt doch noch vor der mit Chagrin überzogenen Rückenflosse ein gegen 2 Zoll langer und 4 Linien dicker Flossenstachel mit Längsstreifen auf der Borderseite. Der Chagrin soll nicht aus Körnern, sondern aus kleinen gestreiften Schuppen bestehen, wie bei *Acanthodes*.

Knorpelfische aus dem Kohlengebirge gibt es mehrere: *Orthacanthus Dechenii* Goldf. (Beiträge vord. Fauna Tab. 5. Fig. 9—11) aus dem rothen Kalkschiefer des Steinkohlensandsteins von Ruppertsdorf auf der böhmisch-schlesischen Gränze. Das Stück ohne Schwanz 15", Maul quer mit dreispitzigen gestreiften Zähnen, auf dem Rücken ein gerader Stachel im Fleisch, hinter dem keine Flosse gestanden zu haben scheint, die über der Bauchflosse gelegene Rückenflosse keinen Stachel: Eine große nicht mit dem Kopf verwachsene Brustflosse gibt ihm ein *Squalina*-artiges Ansehen. Rippen, Flossenstrahlen und Chagrin vorhanden. Auf der Gränze zwischen Knorpelfischen und Ganoiden steht

Acanthodes Tab. 15. Fig. 1 u. 2. Ag.

Aus den Thoneisensteingeoden der obern Steinkohlenformation von Lebach und Borschweiler im Saarbrückischen. Er kann gegen $\frac{3}{4}$ ' lang werden, und liegt meist sehr stark gekrümmt in den dortigen Thoneisensteingeoden, Krümmungen, wie sie bei Grätenfischen kaum vorkommen dürften. Ein feiner Chagrin in viereckigen Tafelchen bedeckt die Haut meist in schiefen Reihen. Diese Tafelchen sind auf der Rücken- und

Bauchlinie so fein, daß man sie mit bloßem Auge kaum unterscheiden kann, zu gleicher Zeit überziehen sie auch immer feiner werdend die Flossen. Die Flossen sind daher häutig wie bei Haifischen. Der Schwanz wie bei Haifischen und ältern Ganoiden unsymmetrisch, doch findet man ihn selten; Bauchflossen scheinen zu fehlen (Agassiz gibt kleine an), dagegen steht vor den vier übrigen Flossen (Brust-, Rücken- und Aterflosse) ein starker Stachel. Die Stacheln der Rücken- und Aterflosse stecken im Fleische und gelenken an keinen Knochen. Eine von diesen unpaaren Flossen (Aterflosse?) reicht nicht halb an den davorstehenden Flossenstachel hinauf, ist mit feinem Chagrin bedeckt, und zeigt nicht die Spur von Strahlung; hinter der andern finde ich nur ein häutiges Wesen, worin man weder Strahlung noch Chagrin erkennt. Die paarigen Brustflossen scheinen eine außerordentliche Größe erreicht zu haben, das erinnert an Rochen und Meerengel. Jeder Brustflossenstachel gelenkt unten an einen kurzen an dem Gelenkende sich stark ausbreitenden Knochen des Schultergürtels (Fig. 2 s.). Diese Schulterknochen findet man bei allen leicht. Außerdem findet man aber noch ein drittes Paar schlanker Knochen, welche wahrscheinlich vorn an der Maulspitze zusammenhängen (Fig. 2 k.), gerade wie die Knorpel vor der Brustflosse beim Rochen. Die Flossen selbst waren ohne Zweifel auch mit Chagrin bedeckt, doch finde ich ihn nicht bei allen, bei einigen aber sehr deutlich. An der Wurzel der Brustflossen liegen dagegen sehr markirte Strahlen, diese Strahlen verlieren sich aber sehr bald vollkommen in der Flossenhaut, kaum daß man noch einige Streifen wahrnimmt. Ueber den Umriss des Kopfes vermag ich mich gar nicht zu äußern, allein man erkennt daran zwei meist nahe an einander liegende Knochenringe, jeder aus fünf Stücken bestehend, sie bezeichnen die Stelle der Augen (denn für Spritzlöcher oder Kiemenlöcher möchte ich sie nicht halten). Die merkwürdigsten aller Organe bilden endlich noch die höchst eigenthümlichen nach hinten geschlossenen langen Strahlenschleifen, deren Zahl und Form man gar nicht sicher bestimmen kann, die aber an allen Individuen überraschend gut hervortreten. Es sind höchst wahrscheinlich die Strahlen der Kiemen, die einzelnen Blättchen sehen keilförmig aus, und zeigen sehr deutliche Längsstreifen, das dünnere Ende der Blätter scheint meist gegen das Innere der Schleife gefehrt. Auch kleine Pflasterzähne möchte ich vermuthen. Die Hauptspecies nennt Agassiz *Acanthodes Bronnii*, sie kommt auch im englischen Steinkohlengebirge vor. Agassiz hat in der Monographie der Fische des Oldred Tab. D. pag. 34. diesen merkwürdigen Fischtypus zu einer besondern Familie Acanthodier erhoben: er stellt dazu außer Acanthodes mit weit nach hinten gelegener Rückenflosse, den *Cheiracanthus*, dessen Rückenflosse weiter vorsteht, und *Diplacanthus*, mit zwei Rückenflossen, die erste davon im Nacken. Nach Agassiz'schen Zeichnungen fehlen den Schwänzen auf der Rückenseite die Fulcra, statt dessen zeichnet er kurze Flossenstrahlen, was den Schwänzen vollends ein haifischartiges Ansehen gibt. Nur *Cheirolepis* hat Fulcra an allen Flossen, und auf dem Rücken des Schwanzes, dennoch hält ihn Agassiz auch für einen Acanthodier. Mögen auch alle diese Fische (außer *Cheirolepis*) den lebenden Haien sich nicht unmittelbar anschließen, so stehen sie ihnen doch gewiß näher, als den folgenden Ganoiden.

II. Ganoiden. Eßschupper.

Wenn wir uns in den Mittelpunkt dieser merkwürdigen Fischordnung stellen, so gleichen die Hauptformen den abdominalen Weichfloßern außerordentlich: alle Floßstrahlen sind gegliedert, die Bauchfloßen stehen weit hinter den Brustfloßen, und die Kiemen liegen frei unter den Kiemenbedeckeln. Allein durch ihre mit Schmelz bedeckten edigen Schuppen weichen sie von den ihnen so ähnlich sehenden lebenden wesentlich ab. Diese oft stark glänzenden Schuppen bestehen aus zweierlei Theilen: a) einer untern dicken blättrigen Knorpelschicht, die oben und vorn in verdünnten Vorsprüngen endigt, welche letztern von den angränzenden Schuppen dachziegelförmig bedeckt werden; b) einer obern dünnen Schmelzlage, auf der Innenseite mit markirten Anwachsstreifen, sie bedeckt nur denjenigen Theil der Knorpelschicht, welcher außen frei liegt, und von ihrem Glanze und edigen Umriss hat die Gruppe den Namen. Die Schuppen sind hinter dem Kopfe in der Mitte der Flanken am größten, nehmen nach hinten eine verschiedene kleinere Form an, und stehen in ausgezeichneten Querreihen, die von oben vorn ein wenig schief nach unten hinten gehen. Auch der Kopf ist mit außerordentlich dicken Platten bedeckt, denen aber der Glanz meist fehlt. Nimmt man die Platten und Schuppen weg, so treten die innern Schädelknochen und das Skelet heraus. Das Skelet steht aber mit der Entwicklung der Schuppen in einem merkwürdigen Gegensatz: je dicker und glänzender die Schuppen, desto knorpeliger das Skelet, man kann in diesem Falle trotz aller Bemühungen über den Bau des Skeletes sich nicht unterrichten, die Arbeiter nennen solche Schuppenfische; bei andern werden die Schuppen außerordentlich dünn, man kann ihre etwaige Form nur mit der größten Mühe erkennen, dagegen hat sich das Skelet wie bei Knochenfischen vortrefflich erhalten, das Skelet hat hier offenbar auf Kosten der Hautbedeckung sich mit Knorpelsubstanz verstärken können, man nennt sie gewöhnlich Grätenfische. In der Mitte von beiden stehen diejenigen, deren Wirbelskörper zerstört sind, an welchen aber die Gräten und Schuppen sich erkennen lassen, man kann sie Mittelfische nennen. Nach der Bildung des Schwanzes zerfallen insonders die Schuppenfische in zwei merkwürdige Gruppen:

1) *Heterocerci* ungleichschwänzige, an welchen die Schuppen und mithin auch die knorpelige Wirbelsäule in die obere Spitze des Schwanzes hinausgehen Tab. 18. Fig. 1. Alle ältern Ganoiden wenigstens bis zum Zechstein gehören dahin, sie stehen in dieser Beziehung den Haifische näher, welche noch die ganz gleiche Schwanzbildung haben, als die 2) *Homocerci* gleichschwänzigen, hier treten beide Schwanzlappen mehr ins Gleichgewicht (Tab. 15. Fig. 6.), an deren Wurzel die Wirbelsäule endigt. Die jüngern Ganoiden, vielleicht schon die des Muschelkaltes gehören dahin.

Die Zähne liefern auch in dieser Ordnung wichtige Hilfsmittel: einigen scheinen sie zwar ganz zu fehlen, wenigstens kann man sie mit der größten Mühe nicht entdecken, bei andern dagegen stehen sie in Stachel-, Regel- oder Pflasterform hervor. Agassiz hat nach der Zahnstellung drei Gruppen unterschieden, die sich aber nicht recht festhalten

lassen: 1) *Lepidoiden*, mit kleinen Stachelzähnen, die wie die Haare einer Bürste in mehreren Reihen stehen, und mit welchen stumpfere Pflasterzähne wechseln; 2) *Sauroiden*, zwischen den in Bürstenreihe gestellten Zähnen finden sich lange konische Hachelzähne, welche großen Kiefern ein Saurierartiges Ansehen geben; 3) *Pyknodonten*, das ganze Maul ist mit Zähnen, wie bei Rochen, gepflastert, haben aber nicht den röhrigen Bau der Knorpelfischzähne. Sie finden sich häufig vereinzelt, und sind schon seit alter Zeit wegen ihrer seltsamen Formen berühmt.

Außer Schuppen, Gräten und Zähnen haben sich nicht selten die feinsten Strahlen der Kiemen, die Kapseln der Augen und selbst Theile von Eingeweiden (Cololithen) zwischen den Rippen erhalten, der Koprolithen nicht zu gedenken. In gewissen Kopfplatten und in einer Reihe von Schuppen, die sich längs der Mitte der Flanken hinabzieht, kann man oft noch Lauf und Form der Schleimkanäle, welche die Oberfläche mit Schleim versehen, deutlich nachweisen, der Schleim trat an einzelnen Punkten durch halbmondförmige Löcher an die Oberfläche.

Die Verbreitung dieser merkwürdigen Fische beginnt im Oldred, das Kohlengebirge und der berühmte Mansfeldische Kupferschiefer ist eine lang bekannte reiche Quelle heterocercischer Formen. Die Trias liefert meist nur Bruchstücke, dieß war wahrscheinlich die Uebergangszeit, in welcher sich die heterocercischen allmählig in die homocercischen umformten, denn vom Lias ab sind jene bereits ganz verschwunden. Bis in die Glieder des obersten Jura und auch wohl der Wealdenbildung treten die Homocercen noch in geschlossenen Reihen hinein, dann aber vereinzeln sie sich, und gegenwärtig sind eigentlich nur zwei Geschlechter, welche durch die Dicke ihrer edigen Schmelzschuppen schlagende Analogien mit den alten darbieten: der langschnabelige *Lepidosteus* in den Flüssen Nordamerika's und der mit zahlreichen Rückenflossen bedeckte *Polypterus* des Nil. Owen (Odontogr. pag. 74.) macht auch auf einen kleinen Fisch *Amia* aus den Flüssen Nord-Carolina's aufmerksam, welcher wegen seiner runden Schuppen bei Clupea stand, aber durch seine Zähne und durch Klappen im Arterienstiel sich den kleinen Grätenfischen unter den Ganoiden anzuschließen scheint. J. Müller (Abhandl. der Berlin. Akad. 1844. pag. 117.) hebt noch unter den innern Kennzeichen Klappen und einen Muskelbeleg am Arterienstiele des Herzens hervor, eine eigenthümliche Nebenkieme und wie bei Haifischen eine Spiralklappe am Mastdarm, welche man bei *Macropoma* der weißen Kreide noch aus Koprolithen erschließen kann (Tab. 19. Fig. 24.). Anderer Kennzeichen nicht zu gedenken.

Den eigentlichen Ganoiden schon ferner stehen die Störe, Gymnodonten, Sclerodermen und Lophiobranchen, aus denen Cuvier besondere Abtheilungen machte. Zu ihnen gesellen sich eine Reihe zweifelhafter Formen unter den fossilen, die wir als Anhang folgen lassen.

1. Homocerci. Gleichschwänzige.

Man findet sie am schönsten in den Posidonien-schiefern des Lias und in den Kalkplatten von Solnhofen. Durch den Glanz ihres Schmelzes zeichnen sich vor allem aus die

a) Schuppenfische. Meistens ist von ihnen nur wenig mehr als die Schuppen, Kopfplatten und Flossen erhalten. Die Schuppen beider Flanken liegen hart an einander gepreßt, weil alle fleischigen und knorpeligen Theile vollkommen absorbiert sind. Sie gehören fast alle zur Gruppe der Lepidoïden.

Lepidotus Ag. Tab. 15. Fig. 6.

Hat im Allgemeinen Form und Flossenstellung der Cyprinoïden, nur steht die Rückenflosse weiter nach hinten. Brustflossen groß, Bauchflossen am kleinsten, Aftersflosse fängt da an, wo oben die Rückenflosse aufhört. Alle sind sehr fein gegliedert, und auf den größern Gliedern liegt noch wie auf den Schuppen eine Schmelzschicht, man kann sie also als veränderte Schuppen betrachten. Auf der Vorderseite aller Flossen, am Schwanz oben und unten, zieht sich eine Doppelreihe von Schindeln (Fulcra) herab, lang gezogenen Schuppen gleichend, und wie diese mit einer Schmelzschicht bedeckt. In der medianen Rücken- und Bauchlinie stehen dagegen unpaarige Schuppen, welche sich gleich hinter den Schindeln der Rücken- und Aftersflosse mit großer Bestimmtheit einstellen. Vor der Aftersflosse zeichnet sich die unpaarige Aftersflossenschuppe noch durch besondere Größe und Zeichnung aus (Tab. 15. Fig. 6 f.). Die Schuppen sind im Allgemeinen nur wenig höher als lang, die großen auf den Flanken haben oben einen stumpfen Zahn, und vorn zwei Knochenhörner, welche sich unter die deckende Schuppe schieben, wodurch die ganze Schuppendecke einen solchen Halt bekommt, daß selbst durch Faulen und Wegschwemmen einzelne Fische der Flanken nicht ganz zerstört werden konnten. Die erste Schuppenreihe hat hinter dem Kopfe nur drei Schuppen, die sich aber durch ihre Form und Größe bemerkenswerth auszeichnen: die obere durch ihre Länge, die mittlere durch ihre Größe, die untere durch ihre Trapezform. Am Kopfe erkennt man am leichtesten die vier Kiemenbedeckel: das Operculum 28 am größten von allen hat eine oblonge Form; darunter liegt das Suboperculum 32, welches mit einem stiel förmigen Fortsatz den vordern untern Winkel umfaßt, seine Vorderseite ist gerade abgeschnitten, weil sich hier das Interoperculum 33 anlegt; das Präoperculum 30 zieht sich halbmondförmig auf der Vorderseite vor allen dreien hinab, die Vorderränder derselben bedeckend. Vier Backenplatten decken den Vorderrand des Präoperculum. Das Auge ist gewöhnlich von 11 Platten umgeben, die drei obern größten (Supraorbitalplatten) liegen längs der großen Stirnplatte, kleiner sind die übrigen Infraorbitalplatten. Die Sklerotika der Augen war durch knorpelige Kapseln verdickt, deren körnige Struktur sich immer noch in deutlichen Spuren zeigt. Man zählt vor den Augenplatten etwa drei Nasenplatten. Schädelplatten kann man 2mal 5 rechnen, darunter nehmen die Stirnplatten 1 die erste Stelle ein, welche an Größe nur dem Operculum nachstehen, ihre Mediannacht zeigt sich auffallend unsymmetrisch. Dahinter stoßen die viel kürzern Scheitelplatten 7 ebenfalls an die Medianlinie, während die Schlafplatten 12 nur die hintere äußere Ecke der Stirnplatte und

den Außenrand der Scheitelplatte berühren. Die großen Nackenplatten N legen sich quer auf den Hinterrand der Stirn- und Schlafplatten, und stoßen gegenseitig in der Medianlinie noch an einander, hinter ihnen folgen endlich die kleinen Nackenplatten n, zwischen welchen in der Mediangegend des Nackens schon die Schuppenreihen eindringen. Von den Kiefern, welche das Maul bilden, zeichnet sich besonders der Unterkiefer aus: er besteht aus zwei Stücken, dem Gelenkbein, welches sich an die Vorderspitze des Prä- und Interoperculum heftet, und dem Zahnbein mit 13 Zähnen, das sich über die Vorderseite des Gelenkbeins schuppt. Der Oberkiefer deckt das Oberende des Zahnbeins, seine Zähne liegen am Innenrande so versteckt, daß man meist meint, er habe keine. Der Zwischenkiefer hat immer stark durch Druck gelitten. Der Schultergürtel, an welchen sich unten die Brustflosse heftet, bricht gewöhnlich am Hinterrande der Kiemenbedeckel aus der Tiefe hervor: an der hintern obern Ecke des Operculum geht davon die Scapula 47 zu Tage, vor der langen und großen Schuppe am Hinterrande des Suboperculum dagegen der Oberarm, am Hinterrande öfter noch mit einem Schmelzsaume bedeckt, ein überaus kräftiger Knochen, der weit zur Kehle hinum langt, und über dem die acht Kiemenhautstrahlen liegen, welche nach unten immer kleiner werdend sich unmittelbar unter den Unterrand des Suboperculum schuppen; die drei ersten davon sind noch sehr groß. Nimmt man die Kiemenbedeckel und Nackenplatten weg, so tritt unter einer dünnen Gesteinsschicht das Zungenbein mit den Kiemen hervor: besonders zeichnet sich der untere Knochen des Zungenbeinhornes (Nro. 38.) durch seine Länge und Breite aus, hinten mit seinem breitem Ende harmonirt der viel kürzere obere Knochen (Nro. 37.) des Hornes. Von den Kiemen sieht man nicht bloß die Kiemenbögen, sondern auch die nadelförmigen Kiemenstrahlen, welche die Kiemenblätter stützen. Alle Knochen des Zungenbeins und Kiemenapparats sind knorpelig, knorpelig sind ferner alle tiefer liegenden Gesichtsknochen, welche man erst nach Wegnahme der äußern Platten beobachten kann. Ich erwähne davon nur das Zitzenbein, dessen oberes Ende an der obern Spitze des Präoperculum oft schon äußerlich gesehen werden kann, und das Quadratbein am Unterende des Präoperculum, mit dessen Köpfchen das Gelenkbein des Unterkiefers artikulirt. Auch das Hirn wird unter den Schädelplatten noch durch eine sehr kräftige Knorpelkapsel geschützt, doch hält es schwer die einzelnen Theile derselben sicher zu deuten. Die Schleimkanäle, welche die Haut schlüpfrig erhalten, erkennt man nicht bloß an einzelnen durchbohrten Schuppen, welche eine Längsreihe auf den Seiten des Fisches bilden, sondern wenn man die Schuppen anmeißelt, so tritt der ganze Umriss des Kanals mit Schwefelfies zu Tage. Er geht von der untern Hälfte der Schwanzwurzel ununterbrochen über die ganze Länge des Körpers, schneidet oben die hintere Ecke der Scapula schief, zieht am untern Rande der kleinen und großen Nackenplatte und der Schlafplatte fort, ein absteigender Zweig läuft am Vorderrande des Präoperculum hinab, und sämtliche Augenplatten liefern einen geschlossenen Kreis.

Das Skelet war knorpelig, bricht man den Fisch entzwei, so finden

sich körnige Theile von Gräten und Wirbeln. Die Wirbelkörper sind kurz, aber nicht sowohl Damenbrettsteinähnlich, sondern vielmehr stark deprimirt.

Zähne finden sich im Zahnbeine des Unterkiefers, im Oberkiefer, Zwischenkiefer, auf dem Mittelstück des Zungenbeins, und ohne Zweifel auch auf dem Vomer und Gaumenbeine. Sehr charakteristisch findet sich auf der Mitte der Schmelzhöhe eine stumpf erhabene Spitze. Bei größern Exemplaren werden die Vomerzähne spärlich (Spaerodus).

In den Posidonien-schiefern des Lias herrscht vor allen vor

Lepidotus Elvensis Tab. 15. Fig. 6., Cyprinus Blainville, Fische pag. 187., aus dem Lias von Elbe bei Willefranche Dep. Aveyron; *Lepidot.* im Lias e Würtemb. 1847. Tab. 1 u. 2.; *Lep. gigas* Agass. Rech. II. Tab. 28 u. 29 u. Ein gedrungener, im Mittel 2' langer und 7½" hoher Fisch, mit stark entwickelter Brust- und Rückenflosse, eine schwache Zähnung am Hinterrande der Schuppen. Der Bauch hängt, wie bei einem Karpfen sehr breit herab. Die Zähne lang gestielt und keulenförmig. Bei Lyme Regis und Boll bei weitem die häufigste Species. Gewöhnlich sind sie auf der Unterseite erhalten, die obere Seite ist dagegen zerrissen und in die untere hineingebrückt. Daraus folgt, daß der Fisch eine Zeitlang halb im Schlamm lag, so daß die Oberfläche halb versauerte und sich zerstreute, während die untere Hälfte vom Schlamm zusammen gehalten wurde. *Lep. undatus* Ag. Rech. II. Tab. 33. aus dem Lias von Caen scheint nicht wesentlich davon verschieden zu sein. Vergl. auch *Lep. serrulatus* Ag. Rech. II. Tab. 31. von Whitby. Mehr entfernt sich schon *Lepid. semiserratus* Ag. Rech. II. Tab. 29 a. b. aus dem Lias von Whitby, aber auch bei Boll. Der Fisch ist schlanker, und die Schuppen sind an der hintern untern Ecke in 1 — 4 Zähne ausgezogen. Doch ist auf die Schuppen nur ein bedingtes Gewicht zu legen, weil man sich außerordentlich leicht darin täuscht. *Lepidotus dentatus* Flögg. Würt. pag. 236, *Lep. Lias e* Würt. 1847. Tab. 2. Fig. 3. der Kopf abgebildet, aus dem Lias bei Boll. Der Fisch ist viel schwächer gebaut, die Schuppen fein gezähnt, Zähne, die man schon auf den Längsstreifungen des Schmelzes erkennt. Beim *Lepid. rugosus* Ag. Rech. II. Tab. 33 a. aus dem Lias von Lyme Regis sind die Schuppen dem ganzen Hinterrande entlang gezähnt, im Uebrigen ist er auch schwächer gebaut als *Elvensis*. Auch aus dem Lias von Seefeld (nordwestlich von Innsbruck) beschreibt Ag. Rech. II. Tab. 32. einen *Lep. ornatus*, anderer Stüde aus dem Lias nicht zu gedenken. Einen zweiten wichtigen Fundort bildet der obere weiße Jura e und f bis in die Burckhardt und Wälderthone hinauf.

Lepidotus notopterus Tab. 15. Fig. 4 a. b. Ag. Rech. II. Tab. 35. von Solnhofen und Kehlheim. Im Mittel reichlich 1' lang, eine doppelte Reihe Fulcra, vor dem After eine große symmetrische Schuppe, die kurzen Glieder des Schwanzes noch mit dickem Schmelz bedeckt. Der Glanz der braunen Schmelzschuppen findet an Pracht kaum seines Gleichen bei andern Schuppenfischen. Eine genaue Vergleichung der Kopfknochen und namentlich auch der drei großen Halschuppen hat noch nicht stattgefunden, da *Lepidotus* bei Solnhofen immerhin zu den Seltenheiten

gehört. Einen größern nennt Agassiz *Lep. oblongus*, der dem Elvensis kaum nachstehen dürfte.

Lepidotus minor Ag. Rech. II. Tab. 34. aus dem Purbeckfalle der Insel Purbeck (Dorsetshire), welcher Kalk zum Straßenpflaster Londons dient. Gewöhnlich über 1' lang, und einer der schönsten und gar nicht seltenen Fische Englands. Die Schuppen sind glatt und glänzen außerordentlich stark. Viele darunter sind so vortrefflich erhalten, daß man mit der Zeit den Fisch nach allen seinen Einzelheiten wird kennen lernen.

Lepidotus Mantelli Ag. Rech. II. Tab. 30 c., nicht wesentlich von *L. Fittoni* l. c. Tab. 30 a. b. verschieden, beide aus dem Hastingsande der englischen Wälderthonformation. Sie überschreiten schon bedeutend die Größe der vorher genannten, denn Agassiz rechnet auf 1' Höhe 3—4' Länge. Die Schuppen haben eine eigenthümliche Längsstreifung, welche eine stumpfe Zähnung am Hinterrand andeutet. Die Zähne aus der Mitte des Maules gleichen denen des Sphaerodus, ihre Schmelzkronen erreicht bereits den ansehnlichen Querdurchmesser von 3—4'', aber alle haben in der Mitte eine markirte flache Spitze.

In den Dolithen des weißen Jura ϵ von Schnaitheim kommen bereits ganz ähnliche Schuppen vor. Tab. 15. Fig. 3. habe ich eine Afterschuppe abgebildet, die den eigenthümlichen Typus der Streifung schön zeigt. Noch besser stimmen aber die Zähne Tab. 13. Fig. 39—41. In der Mitte erheben sie sich mit konischer Spitze, und stehen eigentlich auf einem langen Knochenstiele Fig. 39., allein die Schmelzkronen hat sich häufig schon vor der Ablagerung vom Stiele abgelöst. Graf zu Münster (Beitr. VII. Tab. 3. Fig. 16. *Lepidotus subundatus* vom Lindnerberg bei Hannover) und Prof. Plieninger (Jahreshefte 1847. Tab. 2. Fig. 15 u. 16.) haben bereits solche Zähne gut abgebildet und richtig gedeutet. Die Zähne stehen ziemlich regellos im Maule. Uebrigens ist ihre Form sehr variabel: am Rande nähern sie sich mehr der Kegelform, als nach der Mitte hin. Einige haben gar keine markirte Spitze, wie der ächte Sphaerodus, andere sind stark abgeflacht. Im letztern Falle stellt sich zuweilen in der Mitte eine markirte Grube ein Fig. 41 a., in welcher eine dünne Schicht Zahnschubstanz zu Tage steht. Man sollte solche Zähne für etwas ganz Besonderes halten, und doch habe ich sie neben den andern in ein und demselben Lepidotusmaule gefunden. Uebrigens ist es zur Zeit noch nicht möglich, die vielen einzelnen Zähnen und Schuppen dieses Gebirges richtig zu deuten, ich will daher nur noch auf einen die besondere Aufmerksamkeit richten, auf

Lepidotus giganteus Tab. 14. Fig. 18. Aus dem weißen Jura ϵ von Daiting, Kehlheim, Schnaitheim α . Schon längst kennt man bei Schnaitheim eine Menge Geschiebe riesiger Schuppen, die nicht selten 4'' dick werden, sie bestehen aus lauter über einander gelagerten Knochenlamellen, die man lange mißdeutet. Nur selten findet sich einmal eine ganze Schuppe, und darunter erreichen schon die mittleren Größe ohne die Zahnvorsprünge 1 1/2" Höhe, das würde also Exemplare andeuten, die den Elvensis 4mal an Größe übertreffen, also gegen 8' Länge erreichen! Die Schmelzschicht ist gestreift nach Art des *L. radiatus* Ag. Rech. II. Tab. 30. Fig. 2 u. 3. und *L. palliatus* Ag. Rech. II. Tab. 29 a.

Fig. 3. aus der gleichen Juraregion von Boulogne. Aus der Gegend von Daiting hatte Rüppel (Abbild. u. Besch. 1829. Tab. 4.) schon auf Schuppen aufmerksam gemacht, die man wegen ihrer Größe lange für Saurierschilde hielt, bis sie Agassiz als *L. unguiculatus* richtig bei den Fischen unterbrachte. Die Sammlung des Herrn Landarztes Heberlein zu Pappenheim bewahrt einen prachtvollen Torso mit 19 Querreihen von Schuppen, die zusammen 28" messen, sie haben oben keinen Zahn, was auffällt, da sie doch ihrer Form nach und namentlich auch wegen ihrer beiden großen Hörner auf der Vorderseite, der Vorderseite des Leibes angehören müssen. Man sieht die Schuppen von der Innenseite. Ein anderes nicht weniger schönes Stück besitzt der Herr Gerichtsarzt Oberndorfer zu Kehlheim aus den Kalkplatten von Kehlheim-Winzer, mit 17 Schuppenreihen von der Hinterregion, die 14 Zoll messen: die symmetrischen Schuppen der Bauchlinien sind schmal, haben einen Kamm und endigen hinten mit stumpfer Spitze. Sehr merkwürdig daran ist ein doppelter Schleimkanal, schon die dritten Schuppen über der medianen Bauchlinie zeigen Löcher, während die 2te gewöhnliche Seitenlinie viel höher liegt. Streifen und Zähnung finden wir bei Daiting und Kehlheim. In allen genannten Gegenden kommen mit den Riesenschuppen die Zähne des sogenannten

Sphaerodus gigas Tab. 13. Fig. 42. Agass. Rech. II. Tab. 73. Fig. 85 u. vor, die ohne Zweifel das Gebiß dieses Riesenfisches bildeten. Ihrer halbfugeligen Form verdanken sie den Namen, und ein Theil derselben ist auch auf der Oberfläche ganz glatt, ein anderer Theil dagegen hat genau im Pole der Kugeloberfläche eine kleine Spitze, die man nicht bloß sehen, sondern soeben noch mit dem Gefühl wahrnehmen kann. Es liefert uns das ein sprechendes Merkmal für die Gruppe der Fische. Es kommen Haufwerke von Zähnen vor, die einem Individuum angehören, woran die Zähne der einen Maulhälfte (untere?) alle eine Spitze zeigen, die der andern (obere?) dagegen keiner eine solche. Daraus folgt, daß selbst die sogenannten Sphaerodonten ohne Spitze zum Lepidotus gehören. Die Zähne stehen auf dem Vomer niemals in geraden Reihen, wie ein schöner Kiefer von Kehlheim und ein anderer von Schnaitheim im Besitze des Hrn. Prof. Kurr beweist. Letzterer ist $3\frac{1}{4}$ " lang und 2" breit, er zählt 20 Zähne, die eher in Quer- als in Längsreihen stehen. Im Museum von Stuttgart finden sich Zahnkronen von 10" Querdurchmesser, nach Blainville sollen sie sogar 1" erreichen. Der Glanz ihres Schmelzes hat schon das Auge der ältesten Petrefaktenologen auf sie gezogen, man nannte sie Krötensteine (Buffoniten), und meinte, daß sie sich in den Köpfen der lange unter der Erde lebenden Kröten erzeugten. Doch erklärte sie schon Scylla für Zähne von Brachsen (Sparus). Agassiz machte ein besonderes Geschlecht daraus, und jetzt sehen wir, daß sie das Maul des schönsten aller Schuppenfische unregelmäßig pflasterten, der über 8' Länge in seinen größten Individuen erreichte. Agassiz führt sogar aus den Dolithen von Stonesfield eine 2—3" hohe Schuppe als *L. tuberculatus* (Ag. Rech. II. Tab. 29 c. Fig. 7.) an, welchen er auf eine Länge von 10' und eine Höhe von 2' anschlägt.

Ueber der Wälderformation werden die Lepidotusreste außerordent-

lich selten, doch führt man in der Kreide noch einzelne Schuppen an. Das jüngste Vorkommen scheint indeß der *Lepidotus Maximiliani* Ag. Rech. II. Tab. 29 c. Fig. 8—11. aus dem Grobkalke des Pariser Beckens zu bilden, wo einzelne dicke rhombische Schmelzschuppen besonders in der Gegend von Rheims in den Süßwasserbildungen des Plastischen Thones unter den Grobkalken mit *Cerithium giganteum* vorkommen. Die sogenannten Sphärodus Zähne aus der Molasse gehören zweifelsohne ganz andern Geschlechtern an.

Dapedius de la Bèche, Tab. 17. Fig. 1.

Von Bronn wegen seiner viereckigen Schuppen *Tetragonolepis* genannt. Agassiz hielt beide zwar aus einander, allein es gibt kein sicheres Unterscheidungsmerkmal. Der Körper hat eine ausgezeichnete rhombenförmige Gestalt, die paarigen Flossen sehr klein, die unpaarigen zwar kurzstrahlig aber sehr lang, namentlich fängt die Rückenflosse in der Schwanzgegend an und geht bis über die Hälfte des Rückens vor, die Aftersflosse reicht kaum halb so weit, und vor ihr steht eine große unpaarige Aftersflossenschuppe. Es ist dieses die ausgezeichnete Flossenstellung aller rhombischen Ganoiden bis zum *Platysomus* im Zechsteine hinab. Alle Flossen sammt dem Schwanz sind vorn durch eine einfache Reihe von Schindeln (*Fulcra*) gedeckt, die zwar mit doppelter Wurzel entspringen, an ihrer Spitze aber durchaus keine Längsgränze zeigen (Tab. 17. Fig. 3.). Wie die *Fulcra*, so lassen sich auch die Flossenstrahlen schwieriger spalten, als bei den schlankern Schuppenfischen. Die Schwanzstrahlen gedrängt gegliedert, die andern weniger, und die Brustflossenstrahlen gar nicht. Die Schuppen sind höher als lang, die größern haben oben einen markirten Zahn, vorn aber niemals zwei Hörner, sondern dieser Rand ist gerade und kehrt nur nach oben ein spitzes Horn (Tab. 17. Fig. 4.). Besonders unterscheiden sich aber die Kopfknochen durch ihre Schmelzwärzchen oder welligen Sculpturen von denen des *Lepidotus*; Schmelzwärzchen und Schmelzwülstchen finden sich auch fast durchgängig auf den Schuppen des Rückens und des Bauches, besonders in der Medianlinie, wo der Fisch beim Schwimmen den Boden streifen konnte. Die Form und Zahl der Kopfplatten kennen wir zwar noch nicht genau, doch läßt sich das Meiste davon sicher ermitteln: das *Operculum* 28 springt in der obern vordern Ecke weit vor und bildet mit dem darunter liegenden gleich breiten *Suboperculum* 32 einen schönen Halbmond; das *Interoperculum* 33 sehr schmal schließt sich unmittelbar an die vordere gerundete untere Ecke des *Suboperculum* an, über ihm liegt der horizontale Ast des *Präoperculum* 30, der mit seinem untern Skulpturrande nur wenig unter den Backenplatten hervorragt, sein aufsteigender schmaler Ast wird von den Backenplatten gänzlich bedeckt. Die Stirnplatten 1, unter allen die größten, reichen vom vordern obern Winkel des *Operculum* bis über den vordern Augenrand, vergleicht man sie mit denen des *Lepidotus*, so scheinen damit die Scheitel- und Schlafplatten selbst einige *Supraorbitalplatten* verwachsen zu sein, denn Nähte, wie sie Agassiz (Rech. Vol. II. Tab. 23 d. Fig. 3.) darstellt, finden sich entschieden nicht. Ihre Ränder sind gebuchtet. Dem

Hinterrande entlang stehen jederseits sechs längliche Radenplatten in regelmäßiger Querreihe. Hinter den sechs eine große dreieckige Radenplatte N, deren unterer etwas ausgebuchteter Rand sich quer an den Oberrand der Scapula 47 legt, die wie bei *Lepidotus* an der hintern obern Ecke des Operculum hervorsteht. Etwaige Lücken werden durch kleine Platten bedeckt, die ich nicht bei allen wieder finden kann. Der Unterkiefer kurz und kräftig stößt mit seinem Gelenkkopf an die vordere Spitze des Prä- und Interoperculum, seine beiden Stücke, Zahn- und Gelenkbein 34, sind auf das Innigste mit einander verwachsen. Was außerhalb des Unterkiefers und Interoperculum liegt, sind Kiemenhautstrahlen, deren man etwa 7—8 annehmen kann, vielleicht wechselt ihre Zahl, einzelne darunter werden oft auffallend breit, als wären sie aus zweien verwachsen. Außer den Strahlen finden wir eine schön ovale symmetrische Kehplatte, welche in der Medianlinie hinten unter den Unterkiefern ihren Platz hat (Tab. 17. Fig. 5.). Vor der Stirnplatte liegen der Reihe nach noch drei Platten: die größere hinten kann man als Vorderstirnplatte ansehen, die mittlere als Nasenbein, und die kleinste vordere mit vier Zähnen bildet ohne Zweifel den Zwischenkiefer. Der Oberkiefer war schwach, und daher selten gut erkennbar. Jetzt bleibt noch das Auge mit seinen Platten: fünf Platten davon decken den Oberrand des Operculum und Suboperculum, und diese sind am beständigsten und leichtesten erkennbar; die oberste unmittelbar vor dem obern vordern Winkel des Operculum gelegene ist vorn spitz, und erreicht den Augenrand nicht ganz, hier trennt sich vielmehr eine kleine dicke Platte ab, welche an die Augenhöhle grängt; die zweite und dritte gränzen mit ihrem Oberrande an die Augenhöhle, die dritte hat aber unten eine Ecke, in welcher sich die Reihe spaltet, die eine Reihe davon deckt das Präoperculum, die andere begrängt den Augenrand. Vorn sind die Augenplatten sehr schmal, oben stößt an zwei Stellen die Stirnplatte heran, zwischen denselben scheint nur eine größere Platte zu liegen. Die Zähne am Rande der Kiefer sind am größten, und etwas keulenförmig, aber endigen mit einer Spitze. Weiter hinein stehen sie wie die Haare der Bürste gedrängt, allein diese sind rauh an der Spitze, öfter zweispaltig oder mit mehreren wirtelständigen Ranten gekrönt (Tab. 17. Fig. 2.). Hinten innen am Unterkiefer bilden diese Zähnen kaum hervorragende Rauigkeiten. Agassiz behauptet, daß *Dapedius* an der Spitze in zwei Ende gespaltene und *Tetragonolepis* einspitzige Zähne habe. Ich habe mich davon noch nicht überzeugen können, wohl aber finde ich bei allen innen hin und wieder zweispitzige. Die Kiemenblätter mit den Kiemenstrahlen sieht man gewöhnlich, ihre bedeutende Länge fällt auf. Am Schultergürtel zeichnet sich die *Clavicula* durch ihre außerordentliche Größe aus, sie hat hinten einen Schmelzrand, den man leicht für eine lange Schuppe halten kann. Wo sich *Clavicula* und *Scapula* verbinden, schiebt sich, wie bei *Lepidotus*, ebenfalls eine lange Schuppe über. Der Schleimkanal liegt in der obern Hälfte der Flanken. Agassiz erwähnt zuweilen darüber noch einen zweiten, den ich jedoch bezweifle. Sehr eigenthümlich endigen die Schuppen in der Schwanzwurzel, sie dringen mit einer Spitze tief in die Gabel ein, während beim *Lepidotus* die Schuppen oben weiter hinausgehen. Ost-

malß finden sich auch Reste der Wirbelsäule, doch hat sich von Wirbelkörpern nichts erhalten.

Dapedius ist kaum wo anders gefunden, als im Lias, namentlich fehlt er im Solnhöfer Schiefer ganz, was beim *Lepidotus* nicht der Fall war. Die Zahl seiner Species ist zwar sehr bedeutend, aber eine richtige Bestimmung auch außerordentlich schwer. Dabei fällt die Verschiedenheit der Größe auf: denn wenn auch der kleine *Tetragonolepis semicinctus* nicht dem Geschlecht angehört, so kommen doch andere von kaum 5 Zoll vor, während die größten mindestens 1 1/2 Fuß erreichten.

Dapedius politus de la Bèche Geol. Transact. 2 ser. I. Tab. 6. Fig. 1—4., Agass. Rech. II. Tab. 25. Fig. 1. Der Glanz und die Schwärze der Schuppen übertrifft fast alle. Die Kopfknochen und darunter namentlich auch die Kiemenbedeckel sind mit wellenförmigen Schmelzlinien bedeckt. Auch im Nacken und am Bauche setzen die welligen Runzeln auf den Schuppen fort. In England findet er sich häufig, bei uns gehört er zwar zu den selteneren, doch kommt er schön und nur wenig von den englischen verschieden vor. Sehr nahe steht ihm *D. confluentus* Ag. Rech. II. Tab. 23 a., aber dessen Schuppen sind am Hinterrande fein gezähnt, worauf übrigens kein zu großes Gewicht gelegt werden darf. In Württemberg erreicht dieser eine außerordentliche Größe, die größten Schuppen haben 8" Höhe und fast 6" Länge.

Dapedius punctatus Tab. 17. Fig. 2. Agass. Rech. II. Tab. 25 a. Ebenfalls von den großen, die Kopfplatten nur mit gedrängten Schmelzpunkten bedeckt, die in den Nackenschuppen fortsetzen, auf der Bauchlinie tragen dagegen die Schuppen Schmelzrunzeln. Sehr eigenthümlich finden sich bei deutschen wie englischen Exemplaren oben in der Rückengegend eine Längsreihe Schuppen, die zwischen zwei Längswülsten einen horizontalen Spalt zu haben scheinen, den Agassiz fälschlich für den Ausgang des Schleimkanals einer obern Seitenlinie nimmt. Die Ähnlichkeit ist übrigens sehr täuschend. Bei Ohmben ist dieser unter den großen der häufigste, die große Uebereinstimmung mit englischen fällt auf, dennoch zeigen die Randzähne niemals eine Spaltung an der Spitze, während die Runzeln an der Spitze der innern Zähne sehr in die Augen fallen. Man sieht bei ihnen häufig Theile des Skelets, wie beim englischen *D. Colei* Ag. Rech. Tab. 25 b., der auch in Schwaben vorkommt, und sich durch seine geringe Zahl von Schmelzpunkten namentlich auf den Kiemenbedeckeln ein wenig unterscheidet. Auch das Operculum am Unterande gerundeter und mehr in die Länge gezogen, als beim vorigen. Dagegen scheint *D. speciosus* Ag. Rech. 23 b. von Lymne nur wenig von *punctatus* sich zu unterscheiden, selbst den *D. Leachii* Ag. Rech. II. Tab. 23 d. u. e., bei Lymne der gemeinste, möchte ich nicht trennen, wenn auch seine Schuppenränder hinten gezähnt sind. *D. angulifer* Ag. Rech. II. Tab. 23. macht zwar in der Zeichnung einen andern Eindruck, allein er stammt aus dem Lias von Strafford am Avon, und ein anderer Fundort gibt häufig ein anderes Aussehen. *D. orbis* Ag. II. Tab. 25 d. von Barrow sur la Soar, wo er in runden Geoden liegt, 16" lang und 10" hoch wird. Er zeigt unter allen großen die auffallendste Kreisform, und soll in England der gemeinste und größte sein.

Dapedius heteroderma Ag. Rech. II. Tab. 23 e. Fig. 1. nennt Agassiz ein Schuppenstück mittlerer Größe von Lymé und Boll, dessen Schuppen hinten plötzlich sehr klein werden gegen die großen vorn, im übrigen sind sie glatt mit vertieften Punkten und hinten fein gezähnt. Ich kann ihn zwar nicht recht wieder finden, doch scheint er mit der großen Varietät des *Pholidotus* übereinzustimmen.

Dapedius pholidotus Tab. 17. Fig. 1. Ag. Rech. II. Tab. 23 e. Fig. 2. Unter allen Dapedien im Lias Schwabens der gemeinste, aber gerade deshalb auch in großer Varietätenzahl. Von den Kopfplatten sind alle bald mehr oder weniger gedrängt granulirt, die innern kleinen Zähne nicht einspizig, die meisten Schuppen glatt, nur die in der Bauchlinie haben dicke durchscheinende Schmelzwülste, die im Nacken Schmelzpunkte. Bei mittlerer Größe werden sie gegen 7" lang und genau halb so hoch; die größern erreichen zuweilen bis 10" Länge. Eine sehr flache Varietät hat Agassiz *D. ovalis* l. c. Tab. 21. Fig. 3. genannt, sie ist aber durch alle Uebergänge mit den breiten verbunden. Nur ein einziges Exemplar kann ich dabei nicht unterbringen: dasselbe ist fast kugelförmig, 3½ Zoll hoch, und ohne Schwanz 4½ Zoll lang, und alle hohe Schuppen am Hinterrande sehr markirt fein gezähnt. Dieß ist wohl unter vielen Hunderten, die mir durch die Hände gegangen, und von denen ich viele in der hiesigen akad. Sammlung aufbewahre, das einzige Exemplar. So mischt sich mit dem Gewöhnlichen auch hin und wieder etwas Seltenes.

Auch von Seefeld erwähnt Agassiz Rech. II. Tab. 22. Fig. 1. ein Bruchstück von *D. Bouei*, ferner wird ein schönes Exemplar *D. Magnville* Rech. II. Tab. 24. aus dem Dolith von Caen abgebildet (bei Caen kommt übrigens auch Lias vor!), das wäre die einzige Ausnahme im Lager, denn *D. mastodonteus* Ag. Tab. 23 e. Fig. 3—5. ist sehr unsicher, und noch mehr Münsters *D. obscurus* von St. Cassian.

Ptycholepis. Faltenschupper, Tab. 15. Fig. 5.

Von der schlanken Form eines Haring, auch die Flossenstellung ganz ähnlich. Die Schuppen sind sehr niedrig, nur vorn hinter dem Kopfe finden sich mehrere Reihen breiter, alle haben eine oder mehrere markirte Längsfurchen, und sind am Hinterrande gezähnt. Der obere Zahn ist geläugnet worden, allein er findet sich nicht bloß bei den breiten, sondern auch bei vielen schmalen Schuppen groß und deutlich (Fig. 5 b—d). Alle Schuppen stehen in sehr geraden Querreihen. Die Glieder der Rückenflosse haben ein sehr auffallend schuppenartiges Aussehen, Fulcra kann ich daran nicht finden, dagegen finden sich an der Brust- und Bauchflosse, an der Afterflosse und am Unterrande des Schwanzes eine Doppelreihe sehr kurzer Schindeln, nur auf dem Oberrande des Schwanzes steht eine Reihe langer Schindeln mit doppelter Wurzel. Zugleich ist auch der untere Schwanzlobus länger, und ganz anders gegliedert als der obere. Eine große elliptische Schuppe (Fig. 5 e.) finde ich einmal zwischen den Bauchflossen, ein andermal an der Stelle, wo etwa die Afterflosse beginnt. Die Kopfplatten sind alle mit sehr ausgezeichneten welligen Schmelzlinien bedeckt, so schwarz wie der Schuppenschmelz, aber ihre Entzifferung leidet an großen Schwierigkeiten.

Das *Operculum* bildet ein breites Oblongum, das *Suboperculum* mit eßigen gradlinigten Umrissen bildet ein vorn sehr niedriges Trapez. Beide sind schwarz und über und über mit Sculpturen bedeckt. Auffallend unterscheidet sich davon das *Interoperculum*, es hat nur wenige erhabene kurze Schmelzlinien, und gleicht in so fern vollkommen den Kiemenhautstrahlen, die ebenfalls glatt sind, einem braunen Leder gleichen, welches den ganzen Raum unter der Kehle und zwischen den Unterkiefern bis zur Symphyse ausfüllt. Bei manchen Individuen hängt dieses Leder, wie bei der Löffelgans, sackförmig herab, und am Anfange unter dem *Interoperculum* kann man drei schmale Strahlen unterscheiden, es scheint aber in dieser Beziehung bei den einzelnen Exemplaren durchaus keine Regel Statt zu finden. Ob das *Präoperculum* mit Schuppen bedeckt sei, oder ob die Sculpturen ihm als solchem angehören, läßt sich nicht entscheiden. Zwischen ihm und dem Auge liegen schuppenartige Platten mit runzeligen Sculpturen, ihre Zahl kann ich nicht ermitteln. Die Stelle der Stirnplatten über dem Auge zeichnet sich aus, denn diese sind groß, wenn auch gewöhnlich zerbrochen, unmittelbar davor liegt das Nasenbein, dessen Schmelzlinien wegen ihrer auffallenden Dicke eine lichtere Farbe annehmen, ja wie an der Nasenspitze bildet sich ein förmlicher Schmelzhaufen aus, der ein wenig über die Unterkieferspitze hinausragt. Daher hat sich auch die Schnauzenspitze stets vortrefflich erhalten. Zwischen der Spitze und den Augen scheint sich noch ein Knochen mit ähnlichen Schmelzwülsten abzutrennen, den man für die vordere Stirnplatte halten muß. Hinter den Stirnplatten liegen wahrscheinlich in einer Querreihe jederseits noch drei Platten, und dahinter scheint nochmals eine Platte zu folgen, so daß wir zusammen acht zählen würden. Die kräftige *Clavicula* hat hinten einen runden Winkel. Die Länge der Kiefer mit ihren kräftigen Sculpturen erinnert zwar auffallend an *Sauroiden* mit weit gespaltenem Munde, wohin sie Agassiz auch wirklich stellt, allein von langen Zähnen findet sich nie etwas, wenn vorhanden sind so sind es ganz minutiöse kaum hervorragende Spitzchen, die man aber nur bei sorgfältigster Prüfung und dann auch nicht einmal mit Sicherheit merkt. Auf dem ovalen Vomer erheben sich ganz flache zahnartige Schmelzwärzchen (Fig. 5 f.).

Dieser Fisch kommt in der Oberregion der Posidonien-schiefer im südlichen Deutschland außerordentlich häufig vor, aber meist nur in Felsen; wie heute die Häringe den Cetaceen, so diente *Ptycholepis* besonders den Ichthyosauern zur Nahrung, denn man findet ganze Haufen unverdauter Schuppen im Magen dieser Thiere. Species könnte man mehrere unterscheiden: es kommt ein schmalerer und breiterer vor, allein man begreift gewöhnlich alle unter dem Namen *Pt. Bollensis*, weil er zuerst bei Boll bekannt wurde, seine Schuppen liegen übrigens auch in Norddeutschland, England und Frankreich.

Eugnathus (γνάθος Kiefer) Ag. Rech. II. Tab. 57. erinnert durch die Form seines Körpers und durch die wenn gleich glatteren Schuppen auffallend an *Ptycholepis*, nur sind die Schuppen der Oberregion des Körpers sichtbar höher, auch fehlen den Kopfknochen die Sculpturen und die Fulcra auf der Vorderseite der Schuppen sind viel länger. Den wichtigsten Unterschied bilden jedoch die langen spizen Zähne in den

gestreckten Kiefern, welche das räuberische Naturell des Fisches bekunden. Das Geschlecht findet sich zwar auch bei Boll, doch habe ich davon noch nicht viel Gutes bekommen können, dagegen bildet Agassiz mehrere Species aus dem englischen Lias ab.

Hat man im Lias die drei genannten Geschlechter (*Lepidotus*, *Dapedius*, *Ptycholepis*) ausgeschieden, so bleiben nur wenige ausgezeichnete Schuppenfische über. Die sichere Bestimmung aller dieser übrigen leidet aber in der Regel an großen Schwierigkeiten, welche ohne getreue Zeichnungen, an denen wir noch so großen Mangel haben, nicht gehoben werden können. Ich erwähne daher nur noch zweier: *Semionotus* und *Pholidophorus*.

Semionotus Ag. und die Schuppen der Trias.

Das Hauptzeichen soll nach dem Gründer des Geschlechts in der großen Rückenflosse liegen, den Schuppen und der Form nach steht aber das Geschlecht dem *Lepidotus* außerordentlich nahe, nur bleiben die Individuen meist viel kleiner. Die Schuppen reichen in der obern Schwanzhälfte weiter hinaus als in der untern, sie bilden insofern eine gewisse Annäherung an die *Heterocerci*. Einen $5\frac{1}{2}$ Zoll langen und $1\frac{1}{2}$ Zoll hohen Fisch von Boll zeichnet Agassiz Rech. II. Tab. 26. Fig. 1. als *Sem. leptocephalus*, anderer zum Theil ungewisser des Lias nicht zu erwähnen. Das Geschlecht verdient deshalb besonderer Beachtung, weil im untern Lias, Keuper und obern Muschelkalk häufig zerstreute Schuppen vorkommen, die ihm nahe zu stehen scheinen. Leider kennt man aber zu wenig Ganzes, als daß man über die Frage schon entscheiden könnte. Eine Stelle, wo ganze Fische ähnlicher Art nicht eben selten sind, findet sich im weißen Keupersandsteine bei Coburg und Umgegend. Dr. Berger (Versteinerungen der Coburger Geg. 1832. Tab. 1. Fig. 1.) hat dieselben *Palaeoniscum arenaceum* genannt, und Agassiz Rech. II. Tab. 26. Fig. 2. glaubt sie einem *Semionotus Bergeri* zutheilen zu sollen. Jedenfalls ist von einer Ungleichlobigkeit des Schwanzes wie bei *Palaeoniscus* entfernt nichts zu finden. Die Schuppen reichen oben bloß etwas hinaus. Gehen wir endlich zur Lettenkohle und zum obern Hauptmuschelkalk hinab, so finden sich hier wieder zerstreute Schuppen außerordentlich häufig. Dreierlei zeichnen sich darunter vorzugsweise aus. Die einen werden

Gyrolepis tenuistriatus Tab. 17. Fig. 9—11., Ag. Rech. II. Tab. 19. Fig. 15. genannt, ihre schön rhombische Schmelzoberfläche ist nach der langen Diagonale wie bei *Amblypterus macropterus* mit feinen etwas erhabenen Streifen bedeckt, die Knochenlage unverhältnißmäßig dick, einen Zahn habe ich daran noch nicht bemerkt. Allein man findet sie zumeist außerordentlich abgerieben, wodurch die feinen hervorragenden Ecken leicht abgeführt werden konnten, auch die Streifungen gehen dadurch zuweilen ganz verloren. Diese Schuppen liegen in großer Zahl im Bonebed auf der Gränze zwischen Keuper und Lias Tab. 17. Fig. 9 u. 10., man findet sie dort namentlich auch in England; dann aber auch weit tiefer in der Lettenkohle des Muschelkalles (Fig. 11.), möglich daß die Schuppen dieser untern Lager trotz ihrer Ähnlichkeit dennoch andern Species angehören, bis jetzt sind aber keine hervorstechenden Unterschiede sichtbar.

Dagegen gehen nun die folgenden nicht hinaus: *Gyrolepis Albertii* Tab. 17. Fig. 6. Ag. Rech. II. Tab. 19. Fig. 2. aus der Lettenkohle. Es kommen darunter Schuppen vor, die gewissen *Lepidotus*-Arten bedeutend gleichen, doch geht stets nur die vordere Oberseite spitz und weit hinaus, am Oberrande ein ausgezeichneter Zahn, die Längsstreifen mehr oder weniger hervortretend, öfter ist der Hinterrand ganz nach Art des *Lepidotus giganteus* gezahnt. Einzelne große Schuppen, aus denen man doch nicht gleich besondere Species schaffen mag, deuten auf Individuen von bedeutender Größe hin. *Gyrolepis maximus* Tab. 17. Fig. 8., Ag. Rech. Tab. 19. Fig. 7—9., ein unpassender Name, er sollte nach den Schmelzleisten, welche fingersförmig die Schuppen bedecken, seinen Namen haben. *Colobodus varius* Giebel Bronn's Jahrb. 1848. Tab. 2. Fig. 1—6. von Esperstedt scheint der gleiche. Diese sehr erhabenen Schmelzleisten und Schmelzwarzen zeichnen die extremen Formen zwar sehr aus, allein es finden dann doch wieder allerlei Vermittelungen mit *Albertii* statt. Es hält schwer, vollständige Umriffe von den Schuppen zu bekommen, denn die Leisten stehen hinten zackig über und brechen leicht ab. Ich habe von diesem Fische bei Tullau oberhalb Hall am Kocher ein Vorderstück von $\frac{1}{2}$ Fuß Länge gefunden, er liegt auf dem Bauche, daher stehen die hintern Kieferäste 3" weit von einander, und der Kopf selbst ist etwa auch so lang. Das Maul selbst ist nicht tief gespalten, darin sitzen Zähne, die denen des *Lepidotus* gleichen, aber die kleinen sind nicht glatt, sondern fein gestreift. Bei den größern ist übrigens die Streifung sehr undeutlich. Es wiederholt sich hier die Zahnstellung lebender Sparoiden, welche von Krebsen leben (Tab. 17. Fig. 14.). Zunächst haben die Kieferränder eine Reihe cylindrischer Zähne, vorn im Unterkiefer findet sich bloß diese Reihe, weiter nach hinten erheben sich auf flossenförmigen Wülsten die Pflasterzähne rund mit einer Spitze in der Mitte, von vorn nach hinten nehmen sie an Größe zu. In der Mitte stehen lauter kleine Pflasterzähnen. Im Oberkiefer finde ich nur die cylindrischen Randzähne, daher wird es nach hinten zu auch nicht an Pflasterzähnen fehlen. Die Kopfknochen sind alle mit warzigen Sculpturen bedeckt, und die Brustflosse beginnt mit ähnlich kräftigen Strahlen, wie bei *Lepidotus*. Agassiz hat bereits diese Zähne gekannt und *Colobodus Hogardi* genannt. Dr. Giebel Fauna der Vorwelt, Fische pag. 181, zeigt die Zusammengehörigkeit beider nach. H. v. Meyer (Palaeontogr. I. Tab. 31. Fig. 27 u. 28.) bildet Pflasterzähne aus dem Muschelsande von Jena ab (*Tholodus Schmidi*), die 10" Durchmesser erreichen, und ähnlich auch bei Müdersdorf vorkommen. Sie gehören offenbar zu dem gleichen Typus und hätten sie nicht die radialgestreifte Schmelzfläche, so würden sie lebhaft an die großen Pflasterzähne von *Lepidotus* erinnern. Vergleiche übrigens auch *Placodus rostratus*. In der Lettenkohle von Grailsheim hat Hr. Apotheker Weißmann gedrängte Zahnpflaster gefunden, die offenbar die Mäuler von den Fischen sind, deren Schuppen darin so häufig zerstreut liegen. Die Zähne drängen sich so, daß sie sich beim Wachsen gegenseitig pressen und sehr verdrückte Formen annehmen. In den Wellendolomiten des Schwarzwalds habe ich ein einziges Mal ganz ähnliche Kieferzähne gefunden, ja im obern Buntensandstein von Süldorf bei Magdeburg sind Schuppen so gewöhnlich, daß man dort wohl ganze

Fische vermuthen könnte. Es kommen übrigens in der Lettenkohle auch Schuppen vor, die sich kaum mit dem genannten Geschlechte vereinigen lassen. Tab. 17. Fig. 12. zeigt den Uebergang zu Fig. 13. von Hall, die man wegen ihres gesägten Hinterrandes *Serrolepis* nennen könnte. Wegen der großen Höhe der zahlreichen Schuppen müßte der Fisch wohl eine rhombenförmige Gestalt gehabt haben. Agassiz stellt die Schuppen des Muschelfalles bereits zu seinen Heterocercen, allein im Hinblick auf die Coburger Fische des weißen Keupersandsteins und bei der großen Ähnlichkeit der Schuppen und Zähne mit denen gewisser Liassfische war es mir bisher mehr als wahrscheinlich, daß die Fische der Trias noch den Homocercen beizuzählen sind. Siehe indessen *Amblypterus ornatus* Giebel Bronn's Jahrbuch 1848. Tab. 2. Fig. 7—9., einzelne Schuppen.

Pholidophorus Ag., Tab. 17. Fig. 15.

Es sind die kleinsten unter den beschuppten Fischen (*polle* Schuppen), die nach Agassiz den größern Thieren zur Nahrung dienten. Ich finde sie indessen in Rücksicht auf Menge gar nicht sehr vorherrschend. Ihre Flossenstellung und Körperform gleicht der unserer gewöhnlichen Süßwasserfische (Cyprinoiden). Agassiz stellt darunter gegen seine sonstige Gewohnheit die verschiedensten Fische zusammen. Im Liass kann man als Typus den *Pholidophorus Bechei* Tab. 17. Fig. 15. Ag. Rech. Tab. 39. nehmen, der von *onychius* kaum verschieden ist und auch dem Stricklandi und Hastingsiae sehr nahe steht, denn diese sind wohl bloß die jungen von jenem ältern. Der Schuppenschmelz nimmt in der Mitte der Flanken einen sechseckigen Umriss an, das ist namentlich für die kleinen sehr charakteristisch. Sodann fällt die Glätte und der Glanz der Kiemendeckel auf, und darunter wird das Operculum unten auffallend spitz, Kiemenhautstrahlen zählt man etwa 5 bis 6. Wenn der Fisch recht auswuchs, so konnte er 9" lang und $2\frac{3}{4}$ " hoch werden, viele sind aber nicht halb so groß und nehmen allerlei gekrümmte Lagen an. Eine geringe Zähnung am Hinterrande der Schuppen sieht man auch wohl. Andere sind stärker gezähnt und schlanker, Agassiz Rech. II. Tab. 37. Fig. 1—5. nennt solche *limbatus*, diese Varietät kommt besonders schön bei Frittlingen vor. Die kleinsten citirt Agassiz als *Ph. pusillus* von Seefeld, wo sie öfter kaum $1\frac{1}{2}$ " Länge überschreiten.

Im Solnhofer Schiefer kommen ebenfalls eine ganze Reihe wenn auch seltener Schuppensfische vor, welche die Flossenstellung des *Pholidophorus* haben. Wenn man die Schuppen von der Innenseite sieht, wie das oftmals bei ganzen Fischen in großer Regelmäßigkeit Statt findet, indem sich das Exemplar geradezu in der Mitte spaltet, so sind sie glatt, und haben in der Mitte eine den Querreihen der Schuppen entsprechende Linie; sieht man sie aber von der Außenseite, so ist ihr Hinterrand nicht nur außerordentlich scharf gezähnt, sondern von den Zähnen gehen auch Längsstreifen in die Schuppen über. *Pholidophorus micronyx* Ag. Rech. II. Tab. 42. Fig. 1. von Kehlheim, wird etwa bis 5 Zoll lang, man sieht ihn häufig von innen, dann ist die Wirbelsäule auf den Schuppen angedeutet, und der Schleimkanal bildet eine fortlaufende Rinne. Bei Kehlheimwinger kommt eine Species mit gestreiften

Schuppen vor und deren Kopfknochen auch schwache Sculpturen zeigen. Bei ihr ist das Schuppenfell oft so trefflich erhalten, daß man es nicht vortrefflicher wünschen kann. Von Solnhofen bildet Agassiz einen sehr fleinschuppigen *latimanus* Rech. II. Tab. 42. ab, doch erscheint das Geschlecht hier nur selten. Viel häufiger, aber meist zerrissen, findet sich bei Solnhofen der *Pholidophorus latus* Tab. 17. Fig. 22. Ag., 16" lang und 5½" hoch werdend gehört er schon zu den ansehnlichen Fischen. Seine edigen Schuppen sind zierlich fein gestreift aber nicht gezähnt. Unter den dünnen Schuppen liegen schon viele Gräten, so daß er in dieser Beziehung auf der Gränze der Schuppenfische steht. Doch sind die Kopfknochen noch außerordentlich kräftig, 17 Kiemenhautstrahlen kann man deutlich zählen, so viel finden sich niemals beim wahrhaften *Pholidophorus*. In den eben nicht tiefgespaltenen Kiefern stehen seine kurze Borstenzähne. *Ph. macrocephalus* Ag. Rech. Tab. 40. ist wohl kaum davon verschieden, beide bilden ohne Zweifel ein eigenes Geschlecht.

Aspidorhynchus. Ag.

Der Oberkiefer verlängert sich vorn zu einem langen Spieße, und ragt weit über den ebenfalls spießig endigenden Unterkiefer hinaus. Der Körper schlank, wie beim Hecht, auch steht die kleine Rückenflosse weit hinten, noch etwas hinter der Aftersflosse. Da ferner die Kiefernänder mit langspitzigen Zähnen bewaffnet sind, so gleicht sein Habitus allerdings dem durch seine grüne Gräten so berühmten Hornhecht (*Belone vulgaris*) unserer Meere. Dafür wurde er auch schon von Walch (Merkwürdigkeiten Tab. 23 und Tab. 29.) ausgegeben, die Schuppen hielt dieser für versteinertes Fleisch. Merkwürdiger Weise zeichnen sich zwei Längsreihen mit auffallend langen Schuppen auf den Flanken aus, die obere schneidet gegen die untere schief ab. In der obern Hälfte der obern Reihe kann man den Schleimkanal in seinem ganzen Verlaufe verfolgen, weil er durch die honiggelben Schuppen hindurchscheint. Das große Operculum bildet mit dem auffallend kleinen Suboperculum einen sehr regelmäßigen Halbmond, der vorn durch das Präoperculum grade abgeschnitten wird. Ich zähle 13 schnell an Länge abnehmende Kiemenhautstrahlen. *Aspidorhynchus acutirostris* Ag. Rech. II. Tab. 46. von Solnhofen, dessen Speciesname von Blainville stammt, hat glatte Schuppen, unter der hohen Schuppenreihe folgt plötzlich eine Reihe ganz niedriger, sechs unter einander, die man bei Knorr (Merkw. Tab. 23) besser erkennt als bei Agassiz. Eine unpaarige siebente mit einem Medianfiel schließt. Der Fisch erreicht über 2—3½' Länge. Auch der Unterkiefer endigt sehr spitz, und hat lange Zähne *Asp. ornatissimus* Tab. 17. Fig. 20. Ag. Rech. II. Tab. 42. überschreitet ebenfalls 2¼'. Von Kehlheim. Seine Schuppen sind mit sehr dicken Schmelzstreifen bedeckt, die auf dem Rücken sehr runzelig aussehen und über die Schädelknochen bis zur Schnabelspitze fortsetzen. Der Unterkiefer endigt viel stumpfer als der Oberkiefer. Auf dem Rücken zieht sich eine sehr rauhe unpaarige rundliche Schuppenreihe hin. Darunter folgen, die Bauchseite ausgenommen, sechs Schuppen, von denen die fünfte und sechste sehr hoch, und die fünfte oben mit dem Seitenkanal versehen ist.

Agassiz führt auch einen *Asp. anglicus* aus dem Lias von Whitby an, in unserm Lias ist mir so etwas noch nicht bekannt geworden.

Belonostomus Ag. steht dem *Aspidorhynchus* überaus nahe, allein seine beiden Kiefer unten und oben sind wie bei *Belone* gleich lang. Der Körper ist schlanker und kleiner als bei vorigem, mit dem er bei Solnhofen zusammen vorkommt. Im Lias von Whitby und Boll, und zwar am letztern Orte sehr häufig, kommen schwarze 4—5" lange Köpfe vor, mit zwei langen gleichen Schnabelspitzen, die ich bereits im „Flözgebirge pag. 244“ erwähnt habe, Agassiz Rech. II. Tab. 47 a. Fig. 3 u. 4. bildet sie als *Belonostomus acutus* von Whitby ab. Es liegen noch manche Dunkelheiten über diesen Köpfen, ich habe Tab. 17. Fig. 17. einen in halber natürlicher Größe abgebildet, an dem das Meiste treu ist. Man sieht zweierlei Zähne, lange und kurze, die längern fassen durch flache Kerben in den entgegengesetzten Kiefer, die Zähne reichen über die Hälfte der Kieferlänge nach hinten. Das große Auge kann man deutlich wahrnehmen und weit dahinter die Gelenkfläche für den Unterkiefer. Allein in dieser Gegend kann man durchaus Nichts von Fiskennzeichen wahrnehmen, keinen Kiemendeckel, keinen Kiemenhautstrahl, sondern der Schädel macht sich hier wie bei einem Amphibium. Ich möchte gern an Brut von Ichthyosauren denken, allein die zweierlei Zähne, die bestimmte hinten so breite Form des Unterkiefers widerspricht dem, in der Augenparthie könnte man manche Analogieen damit finden wollen. Die Knochen des Schädels haben feine Gruben. Und wenn es ein *Belonostomus* wäre, warum findet sich niemals eine Schuppe? Einmal habe ich Spuren einer Wirbelsäule gesehen.

Die *Pleurolepiden*

oder Rippenschupper stehen an der Gränze der ächten Schuppenfische. Man sieht bei ihnen schon viel von den Gräten, allein die Schuppen sind nur hinten dünn, vorn dagegen haben sie eine sehr dicke grätenartige Leiste. Dester erhielt sich von den Schuppen nichts als diese Leiste, dann sehen die Leisten den Gräten außerordentlich ähnlich, und sind selbst von Agassiz damit verwechselt worden, allein sie bestehen nicht aus einem Stück, sondern aus schuppenlangen Theilen, was uns gleich enttäuschen kann. Da der dünne Schuppenrand sich außerordentlich eng an die Leiste anschmiegt, so erkennt man außen oftmals kaum den Umriss der Schuppen, die Schuppen scheinen vielmehr ein zusammenhängendes Fell zu bilden, was mit Mühe entziffert werden muß. Alle hierhergehörigen Fische haben eine ausgezeichnete Rhombenform. Ihr Maul ist mit Pflasterzähnen bedeckt, die in sehr regelmäßigen Längsreihen stehen. Daher hat sie Agassiz in seine Familie der *Psynodonten* gestellt, worunter jedoch viele heterogene Sachen vermischt worden sind. Die schönen Zähne finden sich in den Gebirgen häufig isolirt, mit angebrochenen Wurzeln, was sie schon im Allgemeinen von den Zähnen der Knorpelfische unterscheidet. Posidonien-schiefer und oberer weißer Jura das Hauptlager.

1) *Gyrodus* Tab. 16. Fig. 1. Ag. kann als Muster dienen, Knorr

Merkwürd. Tab. 22. bildet ihn schon ab, Blainville stellt ihn zum *Stromateus*, und die Arbeiter von Solnhofen nennen ihn Brachsen (*Cyprinus Brama*), mit dem er freilich nur entfernte Ähnlichkeit hat. Sein Schwanz ist tief gegabelt, Rücken- und Aterflosse lang mit kurzen Strahlen, sie bilden alle drei zusammen die Hauptbewegungsorgane des Thieres, sind aber selten gut erhalten. Die paarigen Flossen, Bauch- und Brustflossen, sind auffallend klein, und bestehen nur aus mehreren Reihen sehr dünner Schuppen. Fulcra fehlen allen Flossen. Die Leiste der Körperschuppen springt oben und unten in einer langen Spitze hinaus, oben ist der Vorderrand (Fig. 2 a. Tab. 16.) ein wenig ausgeschweift, weil sich hier die Spitze der darüber folgenden Leiste unterschiebt, daher zeigen die Schuppen von der Außenseite am Fische gesehen unten vorn einen zahnartigen Vorsprung. Die untere und obere Gränze erkennt man an einer kleinen Schmelzleiste, welche sich quer hinüberzieht an der Stelle, wo der Unterrand der nach oben folgenden Schuppe absetzt. Wäre diese Schmelzleiste nicht, so würde man den Umriss der Schuppe gar nicht erkennen können. In der Bauch- und Rückenlinie steht eine Reihe kleiner unpaariger Schuppen unten mit einem hohen feingezähnten Rammendeigend. Ueber die Form und Zahl der Gräten kann man kaum eine sichere Vorstellung bekommen, doch sieht man vor der Aterflosse eine große Gräte 79 ohne Flossenstrahlen durch die Schuppendecke sich durchdrücken, und im Nacken sind die Dornfortsätze besonders kräftig, sie machen mit den Schuppenleisten ein Netz regelmäßiger Rhomben, die man leicht verführt wird, für den Umriss der Schuppen zu nehmen, was sie aber nicht sind. Am Kopfe fällt vor allem das außerordentlich große Auge auf, oben von einer großen rauh punktirten Knochenplatte bedeckt, in der ich keine bestimmten Nöhte erkenne. Vorn fällt diese Platte senkrecht zum Zwischenkiefer ab, und hinten stößt sie an die Schuppenreihen. In dieser Hinterregion sieht man wohl, daß sie in viele unbestimmte Plättchen zerfällt, deren Gränzen aber keine Sicherheit zulassen. Von den Kiemenbedeckeln kann ich bloß das hohe schmale *Operculum* 28 nach seinen Umrissen unterscheiden, oben endigte es spitz, und an seinen obern Hinterrand gränzt die Platte der *Scapula* 47, ebenfalls ein längliches Dreieck, das aber seine scharfe Spitze nach unten kehrt, mit grader Linie. Hinter beiden zieht sich der lange schmale Stiel der *Clavicula* 48 hinab, die sich unten zu einem breiten Löffel erweitert, der mit seiner Spitze an die Medianlinie des Bauches herabreicht, aber auf der Oberfläche von einem noch in Reihen stehenden Schuppenfell überzogen wird. Mehr unregelmäßig gestellte Schuppen ziehen sich dann von hier bis zur Kinnsymphyse über die ganze Kiemenhaut weg, die wahrscheinlich die Kiemenhautstrahlen bedecken, wenn welche vorhanden sind. Zwei solcher schmalen Strahlen findet man öfters an den hintern Unterrand des *Operculum* sich anschließend, allein von Sub- und Interoperculum weiß ich nichts zu sagen, ob die beiden schmalen Strahlen ihre Stelle vertreten? Der schmale Raum zwischen Augenhöhlen und *Operculum* ist mit kleinen Schuppen regelmäßig bedeckt, unter ihnen mußte das Präoperculum verborgen sein, auch davon weiß ich nichts, denn der dreiseitige Knochen zwischen Kiefer und der untern Spitze des *Operculum* scheint mehr dem

Quadratbein zu entsprechen. Das Maul ist nur wenig gespalten, der Oberkiefer scheint keine Zähne zu haben, der Zwischenkiefer, hinten mit großen freisförmigen Blättern erweitert, hat etwa vier cylindrische Schneidezähne, die unten etwas angeschwollen und mit einer markirten einwärts gebogenen Spitze versehen sind, sie bleiben kleiner als die ihnen im Unterkiefer entsprechenden. Im Obermaule finden wir außer diesen Schneidezähnen nur auf dem Vomer 5 zierliche Längsreihen von Zähnen (Fig. 7 a.), mit welchen sie die Krebs- und Muschelschalen zermalmten. Die Mittelreihe durchaus symmetrisch, enthält etwa 10 Stück, mit einem erhabenen Kreise als Kaufläche; die Randreihen haben dreiseitige, in der Mitte ebenfalls mit einem erhabenen Kreise, ihre Abnutzung findet am meisten an der Außenseite statt; die Zwischenreihen enthalten die kleinsten von länglicher Form. Da die Vomer leicht herausfallen, so kann man diese Zähne am besten unter allen beobachten. Vorderzähne scheinen im Unterkiefer Tab. 16. Fig. 8. jederseits vier zu sein, die außerhalb der Längsreihe scheinbar auf einem besondern Knochen stehen, der Schmelzkopf auf der Innenseite rauh ausgebuchtet. Dahinter stehen in jeder Kieferhälfte vier Längsreihen, deren Zähne von vorn nach hinten bedeutend an Größe zunehmen: die erste äußere Reihe hat Zähne mit einem stark comprimierten Kreise, der sich außen zu einer stumpfen Spitze erhebt; die Zähne der zweiten Reihe sind außerordentlich klein; die Zähne der dritten Reihe sind kaum größer als die der ersten, und haben einen comprimierten auf der Kante punktirten Kreis; die vierte Reihe hat wieder kleine Zähnen, ich habe mich zwar nicht von dem doppelten Auftreten dieser vierten überzeugen können, allein da die Zähne unsymmetrisch sind, so kann es wohl keine Medianreihe sein. Demnach hat das Untermaul acht Längsreihen, wie das auch Agassiz bei Mäulern (Rech. II. Tab. 69 a. Fig. 26.) großer Individuen schon annimmt. Die Zähne lauen sich insonders bei großen Thieren bedeutend ab. Species gibt es eine ganze Reihe im obern weißen Jura: bei Kehlheim und Solnhofen findet man sie ganz, bei Schnaitheim, Solothurn, Hannover u. meist nur die Zähne.

Gyrodus rugosus Tab. 16. Fig. 1. Ag. Rech. II. Tab. 69. ist wohl der kleinste, seine Schuppen sind mit neßförmigen Schmelzleisten bedeckt, die übrigens bei den meisten Species sich wiederholen. Es kommt noch eine höhere fast kugelförmige Abänderung vor, die Agassiz *frontatus* zu nennen scheint.

Gyrodus medius Tab. 16. Fig. 2 a—c. von Kehlheim. Ich habe davon eine Schuppe und eine Unterkieferhälfte abgebildet. Wegen der dünnen Ränder ist freilich ein genauer Schuppenumriß nur in den günstigsten Fällen ermittelbar. Ich schätze seine Länge auf 15". Das unvollkommene Unterkieferfragment beweist doch vier Reihen Zähne in der Kieferhälfte. Die äußern haben außen eine markirte stumpfe Ecke; die Zähne der zweiten Reihe einen elliptischen Umriss, und eine sehr runzelige Kaufläche; die dritte Reihe ebenfalls runzelige Kauflächen; die vierte Reihe kleiner Zähne scheint nicht weit nach hinten zu reichen. *G. rugulosus* Ag. Rech. II. Tab. 69 a. Fig. 16. aus dem Grünsand? von Regensburg ist vielleicht ein Zahn von ihm.

In der Sammlung des Hrn. Landarztes Heberlein befindet sich ein vollständiges Exemplar von knapp 3' Länge und 1 1/2' Höhe, die Höhe der Schwanzflosse beträgt 15". Unter den bekannten ganzen Exemplaren dürfte dieses das größte sein.

Dagegen kommen nun Kieferreste mit Zähnen vor, die auf noch größere Exemplare schließen lassen. Unter den zahllosen Namen zeichne ich nur aus:

Gyrodus umbilicus Tab. 16. Fig. 3. Ag. Rech. Tab. 60 a. Fig. 27. Unser Stück vom Bomer stammt von Schnaitheim, die Kauflächen haben noch nicht viel gelitten, nur ihre ersten Rauigkeiten verloren, die vordern sind bereits stärker angegriffen, als die hintern, und bei den äußern ist auf der Kaufläche schon die Keimhöhle sichtbar geworden. Graf Mandelslohe besitzt ein Bomer mit 10 Zähnen in der Medianreihe aus dem obern weißen Jura von Wipplingen (Jahreshefte 1845 pag. 152 Fig. 2.) einer ähnlichen Species angehörig. Es ist 42" lang, das gäbe einen Fisch von 42" Länge. Zu ihm gehören Schneidezähne etwa von der Größe wie Fig. 6 a. b. Nun kommen zwar noch viel größere ähnliche vor, doch sollen diese nach Agassiz (Rech. II. Tab. 72 a. Fig. 52.) zum Pycnodus gehören, was mir auch wegen der bedeutenden Größe nicht unwahrscheinlich ist.

Aus dem Muschelkalk von Schlesien beschreibt H. v. Meyer (Palaeontogr. I. Tab. 28. Fig. 16.) einen Hemilopas Mentzeli, dessen Zähne ganz die Form unserer Schneidezähne wiederholen, nur daß der Schmelz gestreift ist. Es wäre sehr bemerkenswerth, wenn wie beim Gyrolepis die gestreiften Zähne an Lepidotuspflasterzähne erinnerten, hier auch auf Analoga der Pleurolepiden gestoßen würde.

Gyrodus jurassicus Tab. 16. Fig. 5. Ag. Rech. II. Tab. 69 a. Fig. 26. von Solothurn und Schnaitheim scheint nach einzelnen Unterkieferzähnen zu urtheilen noch größer geworden zu sein. Allein die Zähne dieser alten Thiere sind oft außerordentlich abgekaut, und verlieren doch dabei auf der Oberfläche den Glanz ihres Schmelzes nicht.

Es werden übrigens noch ausgezeichnete Kieferstücke aus dem Speetonclay (Neocomien) von Dorsetshire abgebildet, im Pläner, in der weißen Kreide, selbst im Londonthon von Sheppp sollen nach Agassiz welche vorkommen.

2) *Pycnodus*. Agassiz hat dieses Geschlecht am Zeus platessus des Tertiärgebirges vom Monte-Bolca dargelegt, doch kommen ähnliche Körper auch bei Kehlheim vor. Die Verwandtschaft mit Gyrodus ist noch groß, allein die Schuppenplatten werden so dünn, daß nur die Rippen von den Schuppen übrig bleiben, und auch diese nicht einmal an allen Stellen, sondern vorzugsweise am Rücken vor der langen Rückenflosse. Die Schuppenrippen können nicht mit Gräten verwechselt werden, denn sie bestehen aus einzelnen Stücken, welche sich an den Enden, wie die Schuppenzähne, zuspitzen, und wechselsweise übereinander schieben. Die Zähne sind glatt mit platter Schmelzfläche. Die großen länglich bohnenförmigen bilden die Hauptreihen und stehen quer, aber stets in grader Reihe; die kleinen mehr rundlichen halten dagegen je kleiner sie

werden desto weniger die graden Reihen ein. Die Schneidezähne gibt Agassiz keulenförmig an, auf der Innenseite sind sie ausgebuchtet und mit rauher Schmelzfläche bedeckt, ein scharfer Unterschied zwischen ihnen und denen von Gyrodus läßt sich nicht angeben. Nach Agassiz soll das Vomer auch fünf grade Reihen haben wie bei Gyrodus, auch die Vorderseite des Oberkiefers bezahnt sein. Im Unterkiefer liegen die großen Zahnreihen stets nach innen (nicht nach außen!).

Microdon hat Agassiz ein drittes Geschlecht genannt, dessen Körper vollkommen mit Pycnodus stimmt, allein es fehlen ihm die langen bohnenförmigen Zähne. Mir scheint dieser Unterschied sehr unwichtig.

Pycnodus platessus Ag. Rech. II. Tab. 72. Fig. 1—4. vom Monte-Bolca hat im Unterkiefer drei Längsreihen bohnenförmiger Zähne, alle viel länger als breit. Der Körper verengt sich hinten stärker als bei den jurassischen Formen. *P. rhombus* Ag. Rech. II. Tab. 72. Fig. 5—7. in einem bituminösen (jurassischen?) Kalkschiefer von Torre d'Orlando bei Neapel häufig, 25''' lang und 14''' hoch, also kleine Fische.

Microdon elegans Ag. Rech. II. Tab. 69 b. Von Kehlheim. Er wird über 1' lang. Die Gräten ohne die Wirbelskörper gewöhnlich vortrefflich ausgebildet. An ihm kann man auf dem Rücken vor der Rückenflosse die Reste der Schuppenrippen, welche Agassiz für einen besondern V-förmigen Knochen ansieht, am besten nachweisen. Gewöhnlich steht man die feinen Schuppenrippen unter den dicken Dornfortsätzen im Gestein liegen. Die schiefe Gliederung läßt nicht den mindesten Zweifel über diese allerdings sonderbare Erscheinung zu. Hart vor der Rückenflosse werden die Schuppenrippen plötzlich feiner, und unter der Flosse findet man nicht die Spur von einer Schuppenandeutung, so außerordentlich deutlich sich auch die Gräten und Flossenstrahlen erhalten haben mögen. Das oberste eigenthümlich geformte Schuppenstück gehört der unpaarigen Rückenschuppenreihe an, in dessen Folge auch die darunter liegende Rippe oben kreuzförmig endigen muß, ähnlich wie die Flossenträger zu endigen pflegen, die aber unten nicht spitz endigen, wie hier. Dem Sammler fällt es übrigens sogleich auf, daß man so wenig Pycnodus- und Microdongerippe bei Solnhofen findet, während Gyrodus daselbst zu den gewöhnlichen Fischen gehört. Dürfte ich nach den Zeichnungen urtheilen, so würde ich Ag. Rech. II. Tab. 69 c., die als Microdon angegeben werden, alle für Gyrodus halten. Uebrigens kommen bei Kehlheim ausgezeichnete Fische mit lauter rundlichen glatten Pflasterzähnen vor, diese pflegen aber immer viel weniger Schuppen sehen zu lassen, und mehr vom Skelet, als Gyrodus. Umgekehrt verhält es sich grade mit den Zähnen: die Pycnoduszähne sind bei Schnaitheim, Solothurn, im Hannoverschen u. viel gewöhnlicher als die vom Gyrodus. Ich möchte die wichtigsten Species davon auszeichnen als

Pycnodus Hugii Tab. 16. Fig. 10. Ag. Rech. II. Tab. 72 a. Fig. 49—54., gigas, Nicoleti etc. scheinen mir sehr unwichtige Modificationen. Solothurn, Schnaitheim, Hannover u. In jeder Unterkieferhälfte stehen vier Zahnreihen: die innerste vierte Reihe besteht aber nur aus sehr kleinen Schmelzwarzen, die übrigens frühzeitig abgekaut werden, weil

sie hervorrage, durch starkes Abkauen entsteht gewöhnlich ein Schmelzring; die dritte Reihe von außen ist die Hauptreihe, sie besteht aus länglichen Zähnen, die in grader Reihe hinter einander folgen, und schnell von vorn nach hinten an Größe zunehmen. Die Ankaueung beginnt nicht auf der Oberfläche, sondern am Außenrande, und die vordern kleinen sind bereits ganz verstümmelt, während an den hintern größern kaum eine Angriffsfläche bemerkt werden kann; die zweite und erste Reihe haben mehr rundliche Zähne, die vorn schnell klein werden; und dann die Reihen nicht mehr recht einhalten, es schieben sich auch zwischen die größern hin und wieder einzelne kleine dazwischen. Die zweite Reihe steht viel tiefer als die erste Randreihe, es bildet sich hier durch das Kauen eine förmliche Furche aus. Die Zähne des Obermaules sind schwieriger zu bestimmen, doch steht in der Mitte des Vomer die Hauptreihe bohnenförmiger Zähne, welche alle im Maule an Größe übertreffen, diese Reihe sollte symmetrisch sein; allein man findet das selten in vollkommenem Grade, daneben folgen jederseits mehrere Reihen runder, von denen einzelne häufig eine graupelige Oberfläche zeigen. Die Unterkieferknochen sind sehr kräftig, und haben außen eine Furche.

*Pycnodus*species kommen selbst in den Schiefen von Stonesfield, also im mittlern braunen Jura vor.

Es findet sich übrigens unter den Zähnen des obern weißen Jura noch manches Auffallende und Schöne, das man aber nicht sicher bestimmen kann, z. B. *Pycnodus granulatus* Müntz. Beitr. VII. Tab 3. Fig. 11. von Hannover, dicke Bohnen vom verschiedensten Umriss, oben mit rauher Oberfläche. Man findet sie auch bei Solothurn und besonders schön und groß bei Schnaitheim. Sehr auffallend sind bei Schnaitheim die glatten Schmelzmühen Tab. 16. Fig. 11 u. 12., man könnte sie *Pycnodus mitratus* nennen, auf der Innenseite sind sie ein wenig ausgebuchtet, und erinnern insofern an die Schneidezähne. Sie kauen sich stark ab, und dann tritt auf der Kaufläche ein Schmelzring hervor.

Periodus Königii Ag. Rech. II. Tab. 72 a. Fig. 61. nennt Agassiz Zähne aus dem Londonthon, die wie ächte *Pycnodus*zähne aussehen, welche nur auf der Oberfläche regelmäßig angekauet sind, wodurch ein Schmelzring entsteht.

Sphaerodus Ag., Zähne mit kugelter Oberfläche. Wenn man die *Lepidotus*zähne wegnimmt und die rundlichen von *Pycnodus*, so wie alle aus der Molasse, so bleibt für dieses Geschlecht wenig sicheres über. Indes kommen bei Schnaitheim Vomer vor (Tab. 16. Fig. 9.), deren Mittelreihe ihren Umrissen nach den schönsten *Sphaerodus*zähnen gleicht, während die Nebenreihen aber ganz bei *Pycnodus* bleiben. Ich habe davon noch andere Stücke mit Zähnen doppelter Größe und verschiedenem Bau gesammelt, so daß sie eine Gruppe zu bilden scheinen. Uebrigens ist nicht ausgemacht, wie sie sich von *Microdon* unterscheiden.

3) *Pleurolepis*. Im Lias kennt man schon längst einen kleinen Fisch, *Tetragonolepis semicinctus* Ag. Rech. II. Tab. 22., der sich namentlich in Schwaben häufig findet. Er hat mit dem Geschlechte *Tetragonolepis* (*Dapedius*) wenig gemein, sein Schuppenbau stimmt durch die

starke Rippe auf der Vorderseite und durch die dünne Schmelzlamelle, mit dem von *Gyrolepis*. Es finden sich auf der Bauchlinie unpaarige Schuppen mit starkgesägter Mediankante. Viele Gräten brechen unter den dünnen knochenartigen Schuppen hervor, doch sind wegen der schlechten Erhaltung scharfe Beobachtungen nicht möglich, namentlich fehlt es am Kopfe, daher weiß ich auch über die Zähne nichts Verlässliches, doch sind Pflasterzähne vorhanden, wenn gleich in den Kiefern, wie bei *Dapedius*, cylindrische Zähne stehen. *Pl. semicinctus*, im Mittel 3" lang $1\frac{3}{4}$ " hoch ist der gewöhnlichste. Die Wirbelsäule steht hoch oben, deren Dornfortsätze die Schuppenrippen mit rhombischen Feldern schneiden. Der Bauch springt vorn unten außerordentlich stark vor. Eine zweite Species 10—12" lang, 7" hoch, hat Fulcrä auf der Oberseite des Schwanges, die Schuppen sind auf der Oberfläche gekörnt, die Wirbelsäule stets sichtbar, daher die Schuppen dünn. Der Typus scheint zwar der gleiche, doch ist eine genaue Vergleichung nicht möglich.

Placodus Tab. 13. Fig. 53 u. 54. Ag. Rech. II. Tab. 70 u. 71. begreift die schwarzen Pflasterzähne aus dem obern Hauptmuschelfalk. Agassiz stellt sie zu den Pycnodonten, und allerdings stehen die Pflaster im Obermaule in vier Reihen, davon zählen die beiden mittlern je drei, die Randreihen je vier Zähne, jene bedeutend größer als diese. Die Schmelzschicht zeigt durchaus keine Punkte auf der Oberfläche, und die Zahnschubstanz nur feine Ralkröhrchen. Alle Zähne sind sehr flach und gerundet eckig. Wie bei den *Pleurolepiden* kommen auch vorn Schneidezähne vor, die haakenförmig eingebogen oben stumpf endigen, und mit demselben schwarzen Schmelz überzogen sind, wie die Pflasterzähne. Nur die innere Hakenfläche (Tab. 16. Fig. 53.) ist nicht so schwarz, aber nicht in Folge des Abflauens entfärbt. Man weiß noch nicht, welche Schuppen zu den Zähnen gehören. *Placodus gigas* Tab. 13. Fig. 53. Ag. Tab. 70. Fig. 14—21. ist die gewöhnliche im süddeutschen Muschelfalke übrigens höchst seltene Species. Am Laineder Berge bei Bayreuth sind ganze Kopfstücke mit den 14 Pflasterzähnen gefunden, worunter die größten hinten in den Mittelreihen $\frac{5}{4}$ " Durchmesser erreichen. *Pl. Andriani* Ag. Tab. 70. Fig. 8—13. scheint davon kaum verschieden zu sein. Dagegen hat *Pl. rostratus* Ag. Tab. 71. Fig. 6—12. einen viel spitzern Schnabel, und viel kleinere mehr runde Zähne. Tab. 13. Fig. 51. ist ein Zahn desselben vom Unterkiefer aus dem Muschelfalke von Rüdersdorf bei Berlin. *Placodus impressus* Tab. 13. Fig. 52. Ag. Tab. 70. Fig. 1—7. Es sind nur kleine Zähne aus dem obern Hauptmuschelfalke, die aber in der Mitte eine Stelle haben, wo der Schmelz nicht hingehet, Agassiz führt sie auch aus den obersten Keuperschichten von Tübingen an, allein diese (Tab. 13. Fig. 64.) sind punktiert, und gehören daher zu *Sargodon* pag. 181. Auch die Gränzen zum *Tholodus* mit gefurchter Schmelzfläche (Meyer Palaeontogr. I. pag. 199) sind nicht ganz sicher zu ziehen.

b) Mittelfische. Schuppen und Gräten sind hier gleich gut erkennbar, die Wirbelsäule pflegen zerstört zu sein. Sie haben meist lange Kiefer mit spizen Zähnen, gehören also zu den räuberischen Fischen.

Caturus. Ag.

Bei Solnhofen und Kehlheim der räuberischste Fisch, nach den langen Unterkiefern zu schließen, die mit hohen Hekelzähnen wie beim Hechte bewaffnet sind. Die Zähne des Ober-, Zwischenkiefers und der Gaumenbeine sind zwar kleiner, aber ebenfalls spitz. Auch auf dem medianen Stück des Zungenbeines stehen, wie bei den Forellen, nur in viel größerer Zahl zwei lange Reihen spitzer Hekelzähne, die man gar leicht beobachten kann, weil sie unmittelbar hinter der einfachen Reihe der Kiefer hervorbrechen. Auf dem Vomer finde ich dagegen nur ganz kleine, mehr Warzen als Spitzen, doch könnten an den Rändern auch einzelne größere Spitzen gestanden haben. Die Kopfknochen sammt den Operculen sind außerordentlich kräftig; und die Zahl der Kiemenhautstrahlen beträgt vielleicht viel über 20. Die Sclerotica des Auges ist durch einen schmalen starken Ring verstärkt, diesen Knochenring findet man gewöhnlich aus der Augenhöhle herausgefallen. Die Wirbelskörper sind kurz und hoch, etwa 20 Rückenwirbel und 27 Schwanzwirbel. Die Brustflossen gliedern sich nicht quer, sondern schließen sich nur an den Enden, und haben keine Fulcra, die unpaarigen sind dagegen eng gegliedert und mit ausgezeichneten Reihen doppelter Fulcra versehen. Die Rückenflosse steht über der Bauchflosse, und davor steht eine Reihe Zwischenfortsätze bis in den Nacken, die keine Flossen tragen. Die Schuppen sind nicht eifig, sondern länglich rund (Tab. 17. Fig. 22.), und sehr dünn, und da sie häufig vom Felle abfallen, so kann man sie sehr gut studiren; wenn sie dagegen auf dem Felle sitzen, so haften ihre Ränder sehr auf einander. Eine solche Schuppenbildung gleicht der lebender Cycloiden im hohen Grade, auch finden sich von einer Schmelzschicht nur sehr unsichere Spuren. Das Geschlecht gleicht insofern den lebenden Rundschnepfen entschieden mehr, als den ächten Eifischschuppen. *C. furcatus* Ag. Rech. II. Tab. 56 a., von Kehlheim, gegen 1½' lang. Er findet sich dort in einem so vortrefflich erhaltenen Zustande, daß man von ihm eine höchst getreue Anatomie entwerfen könnte. Von Eifigkeit der Schuppen kann man gar nicht mehr reden, sondern das Fell macht sich äußerlich ganz wie bei Cyprinoiden. Die Rückenflosse hat 21, und die Afterflosse 14 Zwischenfortsätze. Der Darmkanal ist gewöhnlich seiner ganzen Länge nach vom After bis zur Magenengegend erhalten, auch die Stelle, wo sich der Magen herumkrümmt sieht man noch. *Caturus latus* Ag. Rech. II. Tab. 56. von Solnhofen, ein kleineres Individuum, das aber wahrscheinlich von dem Kehlheimer nicht verschieden ist. Ueberhaupt kommt bei Solnhofen der Fisch häufig und von verschiedenster Größe vor, aber stets zerrissen. Doch kann man grade bei solchen Exemplaren einzelne Knochen vortrefflich studiren. Mein größtes erworbenes Exemplar ist 2½' lang, der tief gegabelte aber äußerst zierlich gegliederte Schwanz ¾' hoch. Aber sie werden noch viel größer: Hr. Heberlein besitzt einen, der ohne Schwanz schon gegen 9' mißt. Aus dieser verschiedenen Größe muß man nicht gleich auf verschiedene Species schließen, denn grade bei Raubfischen, wie z. B. bei lebenden Hechten, variiert sie in den weitesten Grängen.

Pachycormus, Ag.

Dies ist der Raubfisch des Lias, übrigens ganz nach dem Typus des *Caturus* gebaut. Die Wirbelskörper sind aber auffallend kürzer, die Gräten stehen daher viel gedrängter, und die edigen Schuppen bleiben viel kleiner. Die großen Brustflossen sind an den Enden nur fein geschligt und nicht gegliedert, die unpaarigen sind zwar gegliedert, aber die einzelnen Glieder sind auffallend lang. Rücken- und Aterflosse haben etwa 26—30 Zwischenfortsätze, sind also zahlreicher als bei *Caturus*. Bauchflossen habe ich zwar noch nicht gefunden, allein sie werden nicht fehlen. Zwischenfortsätze gehen vor der Rückenflosse bis in den Nacken fort, vor der Flosse sogar in zwei Reihen über einander. Die Kiemenbedel sehen lederartig aus, und sind mit feinen Grübchen bedeckt: das Operculum dreieckig und fast kleiner als das Suboperculum, das sich namentlich bedeutend in die Länge entwickelt. Das Präoperculum kann man wohl noch finden, das Interoperculum wenn es überhaupt vorn das Suboperculum decken soll, muß sehr klein sein. Auch lederartige Wangenplatten sind da. Am meisten fällt jedoch die ungeheure Zahl der Kiemenhautstrahlen auf, ich zähle an einem Exemplare bis 55. Den kräftigen Knochen des Zungenbeinhornes kann man häufig sehen. Das Maul tief gespalten und mit langen Felselzähnen besetzt.

Pachycormus curtus Ag. Rech. II. Tab. 59. Ein gedrungenere 10" langer und 2½" hoher Fisch, liegt gewöhnlich in den Stinksteinplatten. Er sollte Pach. Knorri heißen, denn dieser hat ihn bereits (Merkwürd. I. Tab. 32.) sehr erkenntlich abgebildet. Seine letzten Dornfortsätze sind zu einer hohen dreieckigen Knochenplatte verwachsen. Vereinzelte Gliederungen der Schwanzstrahlen bemerkt man nur bei großer Aufmerksamkeit. Dorkshire, Boll. Die deutschen haben viel mehr Gräten als Agassiz zeichnet. Von dieser kleinsten Art bis zur größten, sind nun alle möglichen Zwischenstufen zu finden. So kommt im Stinkstein ein fünfzehnzölliger *Pachycormus* vor, der Darmkanal mit Inhalt ist daran noch zu sehen, vor der Aterflosse eine 4" breite und 5" lange unpaarige Schuppe, eine zollange und bis 5" breite symmetrische Platte unter der Kehle, von der Form einer nach den Wirbeln hin verengten Lingula. Der 25zöllige *Pachycormus* (*Pach. macropterus* Ag. Rech. II. Tab. 59 a.) ist in Deutschland und wie es scheint in England einer der gewöhnlichsten, die Schwanzstrahlen gleichen langgegliederten Drähten, und die ungegliederten Strahlen der großen Brustflossen übereinander geschobenen Sicheln. Die Schwanzwurzel ist nicht so eng, als sie Agassiz zeichnet. Sie liegen mehr in den weichen Schieferen. Ich finde in dem Magen eines solchen noch den 4½" langen unverdauten und wohl erhaltenen Schulp eines *Loliginites Schübleri*, woraus man auf den großen Umfang des Magens schließen kann. Er hat 55 Kiemenhautstrahlen. Es kommen von dieser Species auch junge Exemplare vor. Allein es gibt noch viel größere: Agassiz Rech. II. Tab. 58 b. Fig. 4. hat ein 4" langes Kieferstück *Saurostomus esocinus* genannt, schon Dr. Giebel (Faun. Vorw. Fisch. pag. 197) stellt es mit Recht zum *Pachycormus*, ich habe von Boll ein noch um ein Dritttheil

größeres, das besonders die Fehelhähne in vortrefflicher Schönheit zeigt (Tab. 17. Fig. 16.). Diese Riefer deuten auf Individuen von 4' Länge. Daß solche Größen vorkommen, beweisen allerlei Grätenbruchstücke: so habe ich ein Stück, das von der Vorderseite der Aftersflosse bis zur Schwanzwurzel reichlich 13" mißt, das gibt einen Fisch von mehr als 4', die Höhen der verwitterten Wirbelskörper betragen daran reichlich 1". Ja einzelne Knochenstücke deuten auf noch größere Thiere hin. In Beziehung auf Größe, Gefräßigkeit und Menge würde also dieser Fisch vollkommen dem Caturus von Solnhofen gleichstehen. Agassiz bildet (Rech. II. Tab. 60.) einen *Sauropsis longimanus* von Solnhofen ab, welcher dem Pachycormus in allen Beziehungen dergestalt gleicht, daß ich ihn nicht scheiden würde. Dagegen kann man den Pachycormus heterurus Ag. Rech. Tab. 58 a. aus dem Lias wegen den dicht gegliederten Schwanzstrahlen nicht zu dem Geschlecht stellen, während ein anderer kleinerer Raubfisch wohl seine Stellung hier hat, ich meine den

Thrissops micropodius Tab. 17. Fig. 18. Ag. Rech. II. Tab. 65. (Vergleiche auch Thriss. intermedius l. c. Tab. 66.) Er hat die schlanke Körperform eines Fisches, auch steht die Rückenflosse hinter der Aftersflosse. Die Schwanzstrahlen sind zwar ziemlich zahlreich gegliedert, aber doch ganz nach Art des Pachycormus, auch stehen in den langen Riefen Fehelhähne. Seine Gräten sind äußerst zart, und von den sehr kurzen Wirbelskörpern hat sich ein ausgezeichneter Knochenring erhalten, woran man in Schwaben diesen häufigen Liasfisch so leicht wiedererkennt. Wegen der tiefen Spaltung des Maules mit den langen Zähnen darin kann es kein Thrissops sein. Wäre die engere Gliederung des Schwanzes nicht, so könnte man ihn von dem jüngern Pachycormus macropterus kaum unterscheiden, da die Stellung der Rückenflosse nur äußerst selten gesehen werden kann. Solche Beispiele beweisen die große Schwierigkeit, allen Fischen ihre rechte Stellung anzuweisen.

Megalurus. Ag.

Die Strahlen des ungegabelten Schwanzes stehen sehr locker über einander, der tief gespaltene Mund hat aber lange Zähne, weshalb der Fisch leicht mit Caturus verwechselt werden kann. Rippen kurz. Die Schwanzwirbel verjüngen sich am Ende sehr schnell und kehren sich nach oben, die Schuppen mehr rund als eifig. Findet sich im obern weißen Jura.

Agassiz zeichnet einen *Megalurus lepidotus* Rech. II. Tab. 51 a. den ich nur durch die locker gestellten Schwanzstrahlen von Caturus furcatus unterscheiden könnte. *Megalurus brevicostatus* Ag. l. c. Tab. 51. Fig. 3. von Solnhofen und Kehlheim, ein kleiner etwa 6" langer Fisch, der bei Solnhofen in den feinsten lithographischen Platten sein Lager hat. Hr. Landarzt Heberlein besitzt daraus ein Exemplar, was er in Rücksicht auf Schönheit der Erhaltung mit Recht als das non plus ultra ansieht, denn die braune Farbe des Fisches tritt auf dem reinen Grunde des Schiefers in wunderbarer Pracht hervor.

Macrosemius rostratus Ag. Rech. II. Tab. 47 a. Fig. 1. hat eben-

falls die Form des *Megalurus*, die Flossenstrahlen stehen gespreizt auseinander, allein eine hohe Rückenflosse nimmt die ganze Länge des Rückens ein, ich zähle darin 39 von einander stehende Strahlen. Das ist eine ganz ungewöhnliche Erscheinung in allen Formationen! Der Mund ist zwar nicht tief gespalten, aber mit Hecelzähnen besetzt. Die Schuppen viereckig. Ich habe ihn bei Kehlheim gefunden. Agassiz nennt aus derselben Formation noch Geschlechter

Notagogus und *Propterus*, beide wie es scheint mit zwei getrennten Rückenflossen, von denen die vordere auch hart an das Genid herantritt, was wenigstens eine große Verwandtschaft mit *Macrosemius* andeutet. Auch sind es gleichfalls keine ausgebildeten Schuppenfische.

Macropoma Ag.

πωμα *Operrulum*.

Dieser merkwürdige Fisch der weißen Kreide von Lewes scheint sich hier anzuschließen. Ungefähr von der Form eines Karpfen, aber mit zwei Rückenflossen, und einem fächerförmigen ungegabelten Schwanz. Die Strahlen der Rückenflossen sind außen mit rauhen Zähnen besetzt, gabeln sich unten, bestehen also wie bei vielen Ganoiden aus zwei getrennten Lagen. Die Schuppen sind mit dicken Warzen bedeckt. In den Riefen stehen kleine Hecelzähne. Die Schuppen vermögen das Skelet nicht zu verdecken, man sieht aber nicht bloß das Skelet, sondern auch Theile der Eingeweide, Darmkanal, Magen, selbst Gefäße. Höchst eigenthümlich sind die 1—2 Zoll langen Koprolithen dieses Fisches, die kleinen Tannenzapfen ähnlich sehen, wofür sie lange gehalten wurden Tab. 19. Fig. 24. Allein näher betrachtet bestehen sie aus einem spiralförmig eingewickelten Blatte, woraus hervorgeht, daß der Fisch am Ende des Darmkanals, wie die Haifische, mit einer rechts gewundenen Spiralklappe versehen war. Die Hauptspecies heißt *Macr. Mantelli* und ist in England häufig zu finden, aber selten ganz.

c) Grätenfische. Die Schuppen liegen nur wie eine dünne Haut über den scharf erhaltenen Gräten, deren Wirbelförper zugleich vortrefflich blieben.

Thrissops Ag. Tab. 17. Fig. 19.

Hier muß man den *Thr. formosus* Ag. Rech. II. Tab. 65 a. von Kehlheim zu Grunde legen, dessen einzelne Gräten man, wie bei einem lebenden Fische zählen kann. Die Aftersflosse sehr lang mit 29—31 Flossenträgern, nur die ersten großen Flossenträger haben lange Flossenstrahlen, die hintern Flossenstrahlen sind kurz. Diesen kurzen steht die kleinere Rückenflosse mit 13 Flossenträgern gegenüber. Die Rippen liegen sehr regelmäßig paarweis unter den Wirbelförpern 30—32 Paare, hinter dem letzten Paare schmiegt sich der große Flossenträger der Aftersflosse an den ersten untern Dornfortsatz. Vor dem ersten Rippenpaare stehen noch drei Wirbelförper, die keine schlanken Rippen haben, wir haben damit im Maximum 35 Rückenwirbel. Die Dornfortsätze vorder-

halb der Rückenflosse bestehen aus drei Stücken: aus paarigen Schenkeln, zwischen welchen das Rückenmark verläuft, und die oben größtentheils nicht mit einander verwachsen, zwischen die Schenkel fügt sich der kräftige unpaarige Dornfortsatz, der also den Zwischenfortsätzen (ohne Flossenstrahlen) entspricht. Da die Rückenflosse weiter hinter steht als die Afterflosse, so zählt man hinter den Rippen noch vier Wirbel mit solchen Dornfortsätzen, also bei 32 Rippenpaaren 39 solcher Dornfortsätze. Neben der Wurzel jedes paarigen Schenkels findet sich noch eine haarförmige Muskelgräte, wir haben solcher Muskelgräten folglich auch 39 Paare, wodurch die Beobachtung der Schenkel ein wenig erschwert wird. Daraus erklärt sich die falsche Darstellung bei Agassiz. Schwanzwirbel mit einfachen untern Dornfortsätzen zählt man etwa 27, davon sind die ersten 22 Dornfortsätze dünn, der 23te wird plötzlich bedeutend dicker, doch herrscht in der Schwanzgegend in der Regel einige Unsicherheit. Von den obern Dornfortsätzen dieser Schwanzwirbel sind die vordern vier noch isolirte Zwischenfortsätze, erst der fünfte mit dem Eintritt des ersten Rückenflossenträgers ist festgewachsen, an der Schwanzwurzel wird keiner dieser obern Dornfortsätze besonders dick. Wir haben also im Ganzen wenigstens 60 Wirbel, von denen die letzten sich bedeutend verjüngen und nach oben biegen. Der Schwanz ist eng gegliedert und tief gegabelt. Keine Fulcrä. Die Bauchflossen klein, und jede hat als Rudiment des Beckens einen starken Flossenträger. Die großen Brustflossen sind nur geschliert und nicht gegliedert. Am Kopfe fällt die große Kürze auf, das Maul ist wenig gespalten, und sind höchstens feine Bürstenzähne, wie beim Hering vorhanden, also kann von einem Sauroiden nicht die Rede sein, die Knochen bieten mit denen von *Leptolepis* viele Verwandtschaft. Die Schuppen sind rund, wie bei Cycloiden, dabei so dünn, daß man von einer Schmelzlage nicht das Geringste verspürt. *Thrissops formosus* Tab. 17. Fig. 19. von Kehlheim, $1\frac{1}{2}$ ' lang, $3\frac{2}{3}$ " hoch, der Schädel von der Gelenkfläche des Hinterhauptes bis zur Maulspitze nur $16\frac{1}{2}$ " lang! Ich habe einen schlankern von 11" Länge; einen kleinern von $7\frac{1}{4}$ ", dessen gradgestreckte Wirbelsäule sehr auffällt, und der auch bei Solnhofen vorkommt. So gelangen wir durch alle Größenverhältnisse hindurch bis zum kleinsten $1\frac{1}{2}$ zölligen *Thrissops cephalus* Ag. Rech. II. Tab. 61. Fig. 1—3., den man von *Leptolepis sprattiformis* nur durch die weit nach hinten über die Afterflosse gestellte Rückenflosse unterscheiden kann. Diese kleinen etwa bis 4 Zoll langen *Thrissops*-arten findet man auffallender Weise häufig bei Kehlheim, während sie bei Solnhofen unter den vielen Tausend kleinen Fischen dennoch zu den großen Seltenheiten gehören.

Chirocentrites Heckel (Denksch. Kais. Acad. Wien. I. tab. 13.) aus einem schwarzen bituminösen Mergelschiefer der Kreideformation von Goriansk bei Görz hat ganz die typische Form des *Thrissops*, allein die Flossen sind sehr kurz und schief gegliedert. Er soll überdies dem lebenden *Chirocentrus* Dorab Cuv. nahe stehen, der statt der Spiralklappen im Mastdarm ringförmige Schleimhautfalten haben soll, und deren Arterienstiel weder muskulös ist, noch Klappenreihen hat. Dadurch würden diese Fische den Knochenfischen sich mehr anreihen als den Ganoiden. Die fossilen Species stehen an Schönheit denen von Kehlheim nicht nach.

Leptolepis Ag. Tab. 17. Fig. 23—25.

Nach ihren dünnen Schuppen so genannt. Knorr hat mehrere Tafeln von ihm aus den Solnhoser Steinbrüchen abgebildet, und schon Walch hielt ihn für einen Hering (*Clupea*), was sogar Blainville später bestätigte. Und allerdings stimmt auch die Flossenstellung und die merklich in die Augen fallende Höhe des Bauches recht gut, ja mit einem Hering in der Hand kann man wegen ihrer Ähnlichkeit viele Kopfknochen entziffern. Allein es fehlen die dem Heringe so eigenthümlichen Bauchrippen (Tab. 19. Fig. 15.). Von *Thrissops* unterscheidet man sie durch die Stellung der Rückenflosse, die über der Bauchflosse stehend 14 Flossenträger hat, während die Aftersflosse viel kleiner bleibt und etwa halb so viel zählt. Doch irrt man in dem Zählen leicht. Die Wirbelsäule ähnlich wie bei *Thrissops*, allein man zählt nur etwa 50 Wirbel, eher ein paar mehr als weniger, 18—20 gehören davon dem Schwanz an, die fünf letzten Schwanzwirbel verjüngen sich schnell, und kehren sich nach oben. Die Schwanzwirbel sind etwas länger als die Rückenwirbel, die Muskelgräten kurz, und reichen noch deutlich unter der Rückenflosse fort, soweit die Rückenwirbel gehen. Zuweilen läßt sich auch hier wahrnehmen, daß der Dornfortsatz der Rückenwirbel ein besonderes Stück sei. Die Dünne der Kopfknochen erschwert die Beobachtung ihrer Umrisse außerordentlich. Das Operculum Fig. 25. No. 28 hat vorn eine erhabene Linie am Rande und endigt unten spitz, die Spitze vom Suboperculum 32 umgeben, das niedriger aber so lang als das Operculum ist. Der Vorderrand beider schneidet in senkrechter Linie ab, und ihre ganze Höhe nimmt der Hinterrand des Präoperculum 30 ein, was hinten unten mit rechtem Winkel endigt. Der Vorderrand des Präoperculum ist durch den Schleimkanal sehr verdickt, und am horizontalen Aste gehen parallele Schleimkanälchen nach dem Unterrande, die man zwar leicht mit Kiemenhautstrahlen verwechseln kann, die aber dem Knochen ein sehr markirtes Aussehen gewähren. Das Interoperculum gleicht einem großen Kiemenhautstrahle, der sich unter Prä- und Suboperculum fortzieht. Der erste wirkliche Kiemenhautstrahl folgt darunter, er ist nur ein wenig kürzer, die übrigen nehmen indes schnell an Größe ab, man kann wenigstens 10 annehmen, die alle auf ihrer Vorderseite mit einer zahnförmigen Spitze beginnen, welche man leicht für Kieferzähne nehmen könnte. Das große Horn des Zungenbeins 38 sieht man oft, ist aber nicht heringsartig. Desto mehr die Kiefer: das Zahnbein des Unterkiefers hat eine dicke V-förmige Leiste, den aufsteigenden Ast dieser Leiste in der Nähe der Kinnspeize sieht man immer, allein die Lamelle zwischen den Aesten sieht man wegen ihrer Dünne nur äußerst schwierig, Zähne kann man an der Kieferspeize kaum so deutlich als beim Hering wahrnehmen; das Gelenkbein hat einen verdickten Horizontalast, hinten mit zwei Gelenkflächen, die hintere geht zum Präoperculum, die vordere innere zum Quadratbein 26, dessen dreieckigen Umriss man vor dem Untertheile des Präoperculum leicht erkennt. Der Zwischenkiefer ist klein, mit wenigen Zähnen versehen, der Oberkiefer 18 hat ganz wie beim Hering einen convergen sehr fein gezähnten Rand, der sehr beweglich sich über den Unterkiefer legt, und bei auf-

gesperrtem Maule eine senkrechte Stellung einnimmt, darüber liegen noch wie beim Hering zwei überzählige Knochen, unter denen man besonders den größten schuppenförmigen (18) leicht erkennt. Der Länge nach geht häufig am untern Rande des Auges ein zarter gerader Knochen fort, es ist der frei liegende Körper des Keilbeins 6. Das Stirnbein wie beim Hering sehr lang und vorn schmal. Die Schuppen liegen meist wie ein dünner Schleim über den Gräten, an den zerstreuten sieht man, daß ihr Umriß rund war.

In den Flüssen Carolina's kommt ein kleiner Fisch *Amia* vor, welchen Cuvier zu den Clupeaceen stellte, der aber vermöge seiner Klappen im Arterienstiel zu den Ganoiden gehören und den Leptolepis sehr ähnlich sein soll.

Leptolepis gehört unstreitig zu den zahlreichsten Fischen im obern weißen Jura, allein sie haben gewöhnlich schon bei der Ablagerung außerordentlich gelitten, daher findet man sie gekrümmt, verschlungen und zerrissen, namentlich den kurzen noch mit Inhalt versehenen Darmkanal fern vom Fische zerstreut. Agassiz hat sogar behauptet, daß die sogenannten Lumbricarien von Solnhofen die Eingeweide solcher Fische seien. Das ist jedoch entschieden falsch. Zweifelhaft scheint mir auch die große Zahl der gemachten Species, es fehlt in dieser Beziehung durchaus an sichern Anhaltspunkten. Nach der Größe ließen sich etwa folgende künstlich trennen:

Leptolepis sprattiformis Tab. 17. Fig. 23 u. 24. Blainv., dem in unsern Meeren so häufigen kleinen Breitling (*Clupea sprattus*) ähnlich, aber schon die Asterflosse ist beim fossilen viel kleiner. Von der kleinsten kaum über 1 Zoll langen Brut kommen sie vor, man kann im Durchschnitt etwa $2\frac{1}{2}$ " — 3" Länge für sie annehmen. Sie liegen zuweilen in ganzen Haufen bei einander.

Leptolepis Knorrii Tab. 17. Fig. 25. (dubia Blainv.) könnte man etwa die zweite Größe nennen, sie fängt da an, wo *Sprattiformis* aufhört. Man darf im Mittel 6" Länge annehmen. Meist finden sich bei ihm keine Spuren von Schuppen, sondern nur Gräten. Wenn aber Schuppen den Umriß des Körpers zeigen, so haben die Exemplare einen ausgezeichneten Heringsbauch. Knorr hat sie auf Tab. 24 gut abgebildet, und Blainville dieselben als *Cl. dubia* unterschieden.

Leptolepis salmoneus nennt Blainville die große Species bei Knorr Tab. 31, sie erreicht gerade die Größe eines gewöhnlichen Herings von 10 Zoll. Allein ich zähle bei ihm 58, vielleicht sogar 60 Wirbel, das wäre die Anzahl von Thrissops. Dennoch liegen keine besondern Gründe vor, ihn für Thrissops zu halten.

Leptolepis Bronnii Ag. Rech. II. Saur. pag. 133 aus dem Stinkstein des Lias e. Ganz von der Größe des *Sprattiformis*, allein er zählt nur 42—45 Wirbel, die in der Mitte sich stark verengen, auch die Schwanzwirbel verengen sich hinten gerade so, und richten sich nach oben, weil etwa die letzten fünf die Stützen der Schwanzflossen auf der Unterseite tragen. Das Auge ist kleiner, und bildet häufig eine schwarze Stelle, die offenbar dem Inhalte des Auges ihr Auftreten dankt. Am horizon-

talten Äste des Präoperculum finde ich gleichfalls die Streifungen, welche Schleimkanäle andeuten. Die Schuppen sind eckig, und der Fisch im Ganzen etwas breiter und gedrungen. Bronn hat ihn zuerst als *Cyprinus coriphaenoides* Jahrb. 1830. Tab. 1. Fig. 1. abgebildet.

2. Heterocerchi. Ungleichschwänzige.

Tab. 18.

Der obere Schwanzlappen viel länger als der untere, und oben mit kleinern länglich rhombischen Schuppen bis in die äußerste Spitze besetzt. Ohne Zweifel ging auch die Wirbelsäule bis in diese Spitze. Da auch bei Knorpelfischen eine gleiche Schwanzbildung vorkommt, so zeigt dies offenbar eine nähere Verwandtschaft der Heterocercen mit Knorpelfischen an. Wir finden zwar auch bei Homocercen die letzte Spitze der Wirbelsäule ein wenig nach oben gebogen, indem die großen Flossenstrahlen sich hauptsächlich auf der Unterseite anheften, allein den großen Grad von Unsymmetrie erreichen sie nie. Dagegen zeigen die Embryonen der Homocercen in Beziehung auf dieses Wirbelende eine größere Ungleichheit, als der herangewachsene Fisch. Da nun alle Edschupper der ältern Formation diese auffallende Ungleichheit ohne Ausnahme zeigen, so darf man dieselbe wohl mit Recht als eine Unvollkommenheit in der Ausbildung bezeichnen: die Schöpfung der Ganoiden begann also mit den unvollkommenen Heterocercen und schritt dann im Muschelkalk und der Juraformation zu den vollkommenern Homocercen fort.

Der Gegensatz zwischen Schuppen-, Mittel- und Grätenfischen ist bei den Heterocercen noch nicht so ausgebildet, als bei Homocercen, doch kommen einzelne Anfänge vor. Ihr Hauptlager bilden die Kupferschiefer und das obere Kohlengebirge. Es sind alles Bauchfloßer mit gegliederten Flossenstrahlen, ohne Flossenstacheln. Insofern herrscht große Einförmigkeit.

Palaeoniscus Blainv.

Schon Blainville, ja selbst Krüger (Geschichte der Erde in den allerältesten Zeiten. Halle 1746) kennen die Ungleichheit des Schwanzes sehr wohl, ersterer stellt daher das Geschlecht dem Stör (*Accipenser Sturio*) zur Seite. Da aber jede Spur einer Gräte fehlt, so hält Krüger die eckigen Schuppen für Fleisch, welches die Gräten bedecken sollte und selbst Blainville und Germar neigen sich noch zu dieser Ansicht. Krüger kennt ferner am Kopfe bereits die zwei erbsenförmigen Knötchen, welche beim Zerschlagen einen weißen Kalkspath zeigen, und deutet sie daher als Krystalllinse des Auges, die bei gekochten Fischen die bekannten weißen Kugeln bilden. Diese Knötchen sind allerdings bei Zechsteinfischen sehr auffallend, allein es sind keine Augenreste, sondern entweder die mit Kalkspath ausgefüllten Schädelhöhlen, da sie meist in der Gegend des Hirns liegen, oder die den Fischen so eigenthümlichen Ohrensteine (*Otolithen*), welche sich im Labyrinth finden. Die Flossen nicht sehr groß haben ungefähr die Stellung wie beim Hering, womit sie Mylius (*Memorabilium Saxoniae subterraneae* 1709) bereits vergleicht. Da bei

Eisleben die meisten auf dem Bauche liegen, so kann man die lange unpaarige Reihe von Fulcra auf dem Rücken des Schwanzes vortrefflich beobachten. Als Vorläufer der Fulcra finden sich 4—6 sehr große unpaarige Schuppen, dann wird die Medianreihe der Rückenschuppen plötzlich so klein, daß man sie kaum verfolgen kann, auch vor der Rücken- und Aterflosse stehen mehrere wenn auch nicht ganz so große Schuppen. Sonst sind die Schuppen am Rücken- und Bauchstreifen auffallend kleiner als auf den Flanken, sie zeigen oben einen Zahn wie bei den Homocercen. Nicht bloß die Schuppen sondern auch die größern Glieder der Flossen werden von einer Schmelzlage bedeckt, ein Zeichen von der großen Vollkommenheit der Schuppenfische. Der Schmelz erstreckt sich zwar auch über die Kopfknochen, allein diese haben meist so gelitten, daß eine treue Entzifferung bis jetzt um so mehr zu den Unmöglichkeiten gehört, da es an guten Vorarbeiten in dieser Beziehung gänzlich mangelt. Am leichtesten von allen Kopfknochen erkennt man das Suboperculum (Tab. 18. Fig. 3 u. 6. No. 32.). Sein Hinterrand ist schön convex geschwungen und am höchsten, unten schneidet es in gerader Linie ab, vorn am engsten Theile ist es flach concav, oben umfaßt dagegen eine ziemlich tief concave Linie den Unterrand des Operculum 28. Letzteres hat eine länglich blattförmige Gestalt, erreicht an Größe ersteres kaum, und liegt stark schief nach vorn geneigt, das Präoperculum 30 zieht sich vor beiden als ein in allen seinen Theilen schmaler Knochen herab, sein Oberende scheint aber durch eine große Wangenplatte ganz bedeckt zu sein. Unter dem geraden Rande des Suboperculum folgt eine längliche schmale Platte, an die sich darunter die Kiemenhautstrahlen unmittelbar anschließen, diese halte ich für das Suboperculum 33. Die Kiemenhautstrahlen 43 sind stark entwickelt, man kann zuweilen über 16 zählen. Auf dem ganzen Kiemendeckel-Apparat finden sich nur unbedeutende Sculpturen. Kiefer und Schädelplatten zeichnen sich dagegen durch ihre runzeligen Linien auf der Oberfläche aus. Beide Kiefer scheinen vorn sehr schmal zu werden, sie enthalten kleine Zähne. Das Auge liegt weit nach vorn, es ist wahrscheinlich von kleinen Platten umgeben. Am Brustgürtel kann man das Schulterblatt 47 mit seinen Sculpturen hart hinter dem Operculum und Suboperculum am leichtesten erkennen. Darüber liegt noch ein Suprascapulare. Die Stirnbeine 1 sind lang und schmal, die mediane Naht scheint sehr unregelmäßig zu sein. Die Vorderstirnbeine 2 sehr entwickelt, und das Nasenbein springt vorn bedeutend über den Mund vor. Unter dem Stirnbein trennt sich noch eine bedeutende Schlafplatte 12 ab, und hinter dem Stirnbein finde ich zwei Paar Platten, ein vorderes schmales 7 und ein hinteres größeres viereckiges 8 mit einem starken Fortsatze nach hinten. Die Seitenlinie endigt der Gabelung des Schwanzes gegenüber.

Palaeoniscus Islebiensis Tab. 18. Fig. 1—3., Freieslebeni, magnus etc. Dieß ist seit alten Zeiten unstreitig der berühmteste aller Fische, der von Agricola, Gesner, Leibniz, Scheuchzer u. als großes Wunder Gottes erwähnt wird. Mylius (*Memorabilium Saxoniae subterraneae*. 1709) bildet ihn gut ab und sagt: „bey dieses Wercks Erfindung (Anno 1199, ohnweit Hettstedt) haben alsobald zwar Schiefer jedoch ohne Fischen gebrochen, als man aber den Eislebischen Berg erreicht, hat sich diese

Art allererst erwiesen.“ Peter Wolfart (*Historia naturalis Hassiae inferioris*. 1719) bildet sie zwar auch als Spiegelfarpsen von Rengershausen bei Reichelsdorf ab, allein diese haben dem Eislebischen nicht den Rang ablaufen können, Scheuchzer's *Ichthyolithus eislebensis* (muß heißen *islebiensis*), *Piscium quaerelae et vindiciae* 1708, blieb der berühmteste Zeuge, welcher in den Sündfluthswassern seinen Tod fand. Sein Körper ist schlank, etwa wie beim Hering, und die größern Schuppen haben am Hinterrande eine sehr feine Zähnung. Die mittlere Länge beträgt 7—8 Zoll, doch wird der *P. magnus* über 1 Fuß lang. Auch im englischen Zechstein finden sie sich ausgezeichnet mit nur geringen Abweichungen von den deutschen. Die schönsten kommen in den mit Erz durchdrungenen Kalkgeoden (sogenannten Schwülen) von Ilmenau vor, wer da das Material des Berliner Museums hätte, könnte eine vollständige Anatomie des Kopfes liefern. Die Schuppen der Eisleber sind zumal an ihrer Unterseite mit einem Ueberzuge (Harnisch) von Kupferkies, ja selbst gediegenem Silber überzogen.

Palaeoniscus inaequilobus Blainv. aus der obern Kohlenformation von Autun, Blainvillei Ag. Rech. II. Tab. 5.; ohne Zweifel stehen ihm *P. Duvernoy* Ag. Rech. II. Tab. 7. von Münsterappel in Rheinbayern, *P. Vratislaviensis* Ag. Rech. II. Tab. 10. Fig. 1 u. 2. aus dem rothen Kalkschiefer von Ruppertsdorf auf der böhmisch-schlesischen Gränze u. so nahe, daß man sie nicht sicher unterscheiden kann. Die Fische sind kürzer, und die vordere Körperhälfte im Gegensatz zur hintern ausnehmend hoch, die Größe der mehreren unpaarigen Schuppen vor der Rücken- und Afterflosse fällt auf, die größte davon wird fast kreisrund. Der Kopf scheint vorn wie ein Delphinkopf abzufallen, und unten ein spitzer Schnabel hervorzustehen. Die Schuppen sind auf ihrer Oberfläche glatt, und ohne die Impressionen, welche dem Zechsteinfische nie fehlen. Auch finden sich (wenigstens ausgezeichnete) Fulcra nur auf der Oberseite der Schwanzflosse.

Amblypterus Ag. Tab. 18. Fig. 5.

Steht im Körperbau dem *inaequilobus* so nahe, namentlich auch in Rücksicht auf die Fulcra, daß man ihn kaum unterscheiden kann. Allein seine Flossen mit kurzen Flossenträgern entwickeln sich zu einer bei alten Fischen ganz ungewöhnlichen Größe: der ganze Körper insonders auf der Unterseite scheint wie in Flossen gehüllt. Die großen unpaarigen Schuppen vor den unpaarigen Flossen bleiben. Operculum mit Suboperculum bildet einen Halbmond, davor steht das schmale Präoperculum, dahinter oben das Schulterblatt, alle etwas anders als beim Zechstein *Palaeoniscus* geformt. Das Auge ist von einem schmalen Knochenringe umgeben, dreieckig, an den von *Acanthodes* erinnernd, auf dem Stirnbein und Nasenbeine sieht man starke Sculpturen, der Mund tief gespalten, in dem man zuweilen zahllose Bürstenzähne sieht. Das Geschlecht findet sich hauptsächlich in den Thoneisensteingeoden der obern Steinkohlenformation, im Saarbrückischen bei Lebach und Börschweiler in ungeheurer Menge, so daß kaum ein Fisch zahlreicher auftritt.

Amblypterus latus Tab. 18. Fig. 5., Ag. Rech. II. Tab. 4. Fig. 2 u. 3

Aus der obern Steinkohlenformation von Lebach und Borschweiler. Hat ganz die Körperform des *inaequilobus*, glatte Schuppen, nur in dem Nacken werden die Schuppen etwas runzelig. Im Mittel 6" lang. Doch kommen auch bedeutend größere vor. Die Brustflosse nicht groß.

Amblypterus macropterus Bronn, Leonh. Jahrb. 1829. pag. 483, Ag. Rech. II. Tab. 3. Fig. 1 u. 2. Der Fisch ist schlanker, namentlich vorn der Rücken nicht so hoch, die Brustflosse sehr groß, und die etwas kleinern Schuppen sind nach der langen Diagonale fein gestreift. *Ambl. eupterygius* Ag. II. Tab. 3. Fig. 5 u. 6. bildet eine ganz schlanke Abänderung desselben, dieser hat verhältnißmäßig die kleinsten Schuppen.

Einen *Amblypterus Olfersi* führt Agassiz von Ceara in Brasilien an, doch besonders hervorheben müssen wir die

Amblypterus des Muschelfalkes von Esperstedt südöstlich Eisleben, und noch südlich vom salzigen See, eine Gegend, die auch sonst durch ihre Knochen und Muscheln sich auszeichnet. Den ersten Erfund von dort heißt Münster *Amblypterus Agassizii*, später nennt Dr. Siebel (Fauna der Vorwelt, Fische pag. 254 und Bronn's Jahrbuch 1848. pag. 152) einen ganzen *Ambl. ornatus* von dort, und Bruchstücke anderer, und glaubt, daß *Gyrolepis tenuistriatus* Ag. und *maximus* ebenfalls dem Geschlechte *Amblypterus* zugeschrieben werden müßten. Leider wird über den Verlauf der Schuppen im obern Schwanzlappen, was gerade das Wichtigste wäre, nichts ausdrücklich hervorgehoben, allein nach der Stellung im Systeme muß ich annehmen, daß sein Schwanz gerade so ungleich sei, als bei der Kohlenspecies. Schon oben pag. 207 wurde hervorgehoben, daß die Streifung des *Gyrolepis tenuistriatus* allerdings mit *Amblypterus* stimme, aber gerade dieser geht hart bis an den Lias heran und greift sogar noch in die unterste Schicht hinein, also entschieden über den homocercischen *Semionotus Bergeri* hinaus. Wäre dieß alles richtig, so würden sich in der Trias homo- und heterocercische Formen mischen.

Acrolepis Ag.

Aus den Kupferschiefen des Zechsteins von Deutschland und England; zeichnet sich durch die tief gefurchten Schuppen aus, hat zwar noch die Körperform des *Palaeoniscus*, wird aber über 2' lang und 6" hoch, und in seinen Riefen finden sich lange Hecelzähne, daher stellt ihn Agassiz zu den Sauriden. Sein prachtvolles Schuppenfell und der dicke Schmelz auf den Flossenstrahlen stempeln ihn zu einem der schönsten unter den ältern Fischen, den schon Schlotheim (Petrefactenf. pag. 29) von Schmerbach erwähnt, und höchst verwandte hat bereits Sedgwick in den Geol. Transact. 2. ser. III. tab. 8. aus dem englischen Magnetschiefstein abgebildet. Man macht freilich aus allen diesen auswärtigen Exemplaren wieder neue Species, doch sind die Unterschiede höchst unbedeutend. Selten.

Pygopterus Ag. Tab. 18. Fig. 4.

Der zweite wichtige Fisch des Zechsteins, der von den Alten ziemlich allgemein als Hecht bestimmt wird, und Blainville nennt ihn daher

auch *Esox*, *Mylius* und Wolfart bilden ihn ab. Sein Körper hat allerdings die schlankere Form des Hechtes, auch steht die Rückenflosse weit hinter der Bauchflosse, über der vordern Hälfte der langen Aterflosse, welche vorn lange Strahlen und sehr kräftige Flossenträger hat. Dieß und die großen ungegliederten Strahlen der Brustflosse erinnern an *Pachycormus*. Auch die Schuppen sind klein. Die großen tief gega-belten Schuppen auf dem Rücken des Schwanzes fallen auf, der die größte Ungleichlobigkeit zeigt, die vielleicht vorkommt. Sein Gebiß deutet einen sehr räuberischen Fisch an. Wir haben Fig. 4. nicht nur lange Kiefer mit tief gespaltenem Maule, sondern darin stehen sehr kräftige Hechelzähne, 14 breite Kiemenhautstrahlen ziehen sich unter den Unterkiefer hin, der vorderste davon bildet eine breite Platte. Auch hier zeigt sich der Gegensatz zwischen innern und äußern Knochen in der Struktur, denn das Felsenbein besteht aus lockeren mit weißem Kalkspath erfüllten Zellen, während diese Zellen den Opercular- und Kieferknochen fehlen. Die Hauptspecies bildet *Pygopterus Islebiensis* (*Esox* Blainv.), welcher von Agassiz (Rech. III. Tab. 54 u. 55.) den Namen *P. Humboldti* erhielt. Man sieht bei ihm öfter die kräftigen Flossenträger, auch wohl einzelne Theile der Gräten, daher der Schuppenschmelz nicht ganz so glänzend als bei den genannten. Sehr verwandte Formen finden sich auch in dem englischen Zechsteine (*P. mandibularis* Ag.).

Platysomus Ag.

Wegen des breiten Körpers wurde dieser ausgezeichnete Kupferschieferfisch von Scheuchzer und Wolfart zu den Schollen (*Pleuronectes*) gestellt, später brachte ihn Blainville beim *Stromateus* unter, mit dem er allerdings auch Form und Flossenstellung gemein hat, allein schon der unsymmetrische Schwanz verbietet ihn hier hinzustellen. Form und Flossenstellung, vielleicht auch die Schuppen, erinnern sehr an *Pleurolepiden* pag. 209. Agassiz hat (Rech. II. Tab. D. Fig. 2.) von seinen Gräten und Kopfknochen eine sehr klare ideale Figur geliefert. Es zeigen sich zwischen den untern und obern Dornfortsätzen der Wirbelsäule einerseits, an den Flossenträgern der Rücken- und Aterflosse andererseits eigenthümliche Zwischenfortsätze, die auf dem Rücken vor die Rückenflosse hinaus bis in den Nacken gehen. Die Brustflosse klein, Bauchflosse selten gesehen. Es kommen mehrere ausgezeichnete Species vor.

Megalichthys Ag.

Im Steinkohlengebirge Englands und zwar in den bituminösen Kalkplatten über den Kohlen, die einer Art Sumpfbildung ihr Dasein verdanken, wurden zuerst zu Bourdiehouse bei Edinburg, später auch an andern Punkten Reste dieses großen Fisches gefunden. Er hat dicke Schmelzschuppen, mit feinen vertieften Punkten bedeckt. Die Köpfe allein werden nach den Zeichnungen bei Agassiz über 1 Fuß lang, natürlich läßt sich bei solchen Dimensionen das Einzelne leicht beobachten. Sie haben auf der Unterseite des Kopfes zwischen den Unterkiefern, wie der lebende *Polypterus*, zwei große Platten, und Buckland bildet von

ihnen einzelne Zähne ab (Geol. and Miner. Tab. 27. Fig. 12.), die durch Größe und Form sehr an Fangzähne von *Mastobonsaurus* erinnern, allein die innere Zahnsubstanz zeigt nur feine Kaltröhrchen und nichts von eindringenden Cämentlinien.

Die *Dipterini* des Oldred.

Agassiz hat in seiner Monographie der Oldred-Fische Tab. E. drei Geschlechter: *Osteolepis*, *Dipterus* und *Diplopterus* unter diesem Familiennamen vereinigt, welche alle hinter der Bauchflosse noch zwei Rücken- und zwei Aterflossen zeigen Tab. 18. Fig. 9., eine in der That seltsame Erscheinung. Man findet sie im alten rothen Sandsteine (Devonische Formation) des nordöstlichen Schottlands, der Gegend von Petersburg. Auch der Schwanz ist eigenthümlich gebildet, die Schuppen bringen zwar oben, wie bei den *Heterocercen*, in einem schmalen Streifen tief zwischen die Flossenstrahlen ein, allein statt der Fulcra auf dem Ende des Schwanzrückens finden sich kurze Flossenstrahlen, dadurch gleicht ihr Aussehen Haifischschwänzen. Auch sind vor keiner Flosse ächte Fulcra ausgebildet. Das Maul weit gespalten mit feinen Zähnen. Die Schuppen von *Diplopterus* glänzend glatt, wie bei *Lepidotus*, allein unter der Lupe erscheinen sie fein punktiert, nach Art der *Psammodontenzähne*; bei *Dipterus* sind sie häufig sehr dünn und auffallend gerundet, ganz nach Art der *Cycloiden*, während sie bei *Osteolepis* wieder ausgezeichnet eckig erscheinen. Auch *Glyptolepis* gehört wegen seiner runden, mittelmäßig dicken glatten Schuppen mehr hier hin, als zu den folgenden, ihre Oberfläche ist fein gestreift.

3. Anhang zu den Ganoiden.

Obgleich schon bei den Dipterinen der Schwanz eine besondere Eigenthümlichkeit zeigt, so kann man sie doch noch bei den *Heterocercen* lassen, das geht nun aber bei den folgenden nicht mehr. Dabei nimmt das Hautskelet eine so eigenthümliche Entwicklung an, daß diese Fische sich von dem Typus der wahren Ganoiden wesentlich entfernen. Die wichtigsten davon sind etwa folgende:

Die *Coelacanthi* des Agassiz.

Eine Gruppe zum Theil riesenhafter Fische, die gleichfalls hauptsächlich dem Oldred angehören. Die Schuppen sind meist rundlich, und bedecken sich gegenseitig dachziegelförmig, wie bei *Cycloiden*. Allein sie haben eine Schmelzschicht nicht selten mit auffallenden Sculpturen. Einige darunter zeigen sogar Panzerstücke, wie die Panzerlurche. Diese stark entwickelte Hautdecke bringt es mit sich, daß die Gräten fast ganz verknochen, was zu dem nicht unpassenden Namen *Knorpelganoiden* die Veranlassung gegeben hat. Die Rieser waren mit großen gestreiften Zähnen bewaffnet, deren Cäment öfter in das Innere des Zahnes eindringt, also auch insofern an Panzerlurche erinnert, wie nicht minder der platte Schädel. Folgende Geschlechter sind die wichtigsten:

Sudis gigas Cuv. lebend in den brasilianischen Flüssen, von Cuvier zu den Clupeaceen gestellt, allein sein platter Schädel ist mit runzeligen Knochen bedeckt, und auch die rundlichen Schuppen haben, soweit sie sich nicht decken, eine Schmelzlage mit tiefen Sculpturen. Daher soll er nach Vogt in der Jetztwelt noch die Coelacanthi repräsentiren, es gibt auch im Nil einen *Sudis niloticus* Rüpp., anderer verwandter nicht zu gedenken.

Holoptychius Ag. Im Oldred und Kohlengebirge. Die rundlichen Schuppen zeigen sehr ausgebildete Schmelzsculpturen. In den Kiefern stehen außer den kleinern Zähnen noch (3) vereinzelt große Fangzähne, die wie bei *Mastodonsaurus* an der Basis gestreift sind, nach der Krone hin aber die Streifen verlieren. Der kurze Kopf hat den halbkreisförmigen Umriss eines Fischkopfes. Das schönste bekannte Exemplar, *Hol. nobilissimus* Ag. Old. red. Tab. 23., aus dem Oldred von Glasbennie bei Perth, ist eine der größten Zierden des britischen Museums, es liegt auf dem Rücken und mißt ohne das Ende des Schwanzes 2' in der Länge, und 11" in der Breite. Der Schuppenpanzer erinnert schon sehr an Sclerodermen, die Schmelzfläche der größten wird gegen 2" breit und über 1" lang. Allein Agassiz bildet ein Schuppenstück von *Holopt. Omalinusii* Old. red. Tab. 24. Fig. 11. aus dem Oldred von Ramur ab, von 5" Breite und $\frac{1}{2}$ " Dicke, und glaubt darnach die Länge des Fisches auf 12' taxiren zu müssen. H. v. Meyer führt ihn auch aus dem Kalke der Eifel an. Uebrigens kommt man hier bereits in große Gefahr der Verwechslung, denn man könnte solche Stücke vielleicht mit eben so viel Gründen für Hautschilder von *Mastodonsauriern* halten. In der Steinkohlenformation zieht besonders *Holoptych. Hibberti* von Bourdieu die Aufmerksamkeit auf sich, dessen riesige Zähne Buckland Min. and Geol. Tab. 27. abgebildet, und aus denen Owen (Odontogr. Tab. 35—37.) ein besonderes Geschlecht *Rhizodus* gemacht hat. Bei aller Aehnlichkeit der großen Fangzähne mit denen von *Mastodonsaurus* soll dennoch das Gement nicht ins Innere des Zahns eindringen. Doch dieser Unterschied fällt endlich bei

Dendrodus Owen (Odont. Tab. 62 B.) weg. Die Querschnitte der großen Fangzähne des Thieres zeigen nicht nur zahlreiche den verticalen Spalten der Markröhren angehörige Streifen, von denen häufig büschelförmig endigende Streifen abgehen, sondern zwischen diesen Streifen bringt auch die Gamentsubstanz ins Innere des Zahnes ein. Man kennt im Oldred kaum mehr als die Zähne, aus denen Agassiz mehrere Geschlechter macht. Mit den Zähnen kommen indeß besonders in Rußland mächtige

Hautschilder (*Asterolepis* und *Bothriolepis*) vor, welche man schon lange kennt. Fischer von Waldhain machte daraus Korallen. Kutorga (Beiträge zur Geognosie und Paläontologie Dorpat. 1835) lehrte sie in größern Mengen aus der Umgegend von Dorpat kennen, und hielt sie für Schilder von *Trionyx*; und schon vor diesem zeigt Barrot (Mém. de l'Acad. de St. Petersburg 1836, Scienc. math. phys. et nat. tom. IV. 2.), daß solche Reste in einem rothen Sande am Ufer des See's von Burtneß in Liefland in größter Menge ausgeworfen wurden. Allein die Stücke haben außerordentlich durch Abreibung gelitten, was

ihre Bestimmung nicht wenig erschwert: doch lassen sich die runden und schneidigen Zähne (Barrot l. c. Tab. 7.) darunter wohl als zu *Dendrodus* gehörig nehmen, denn obgleich die schlanken denen von *Dracosaurus Bronnii* und *Nothosaurus Cuvieri* (Bronn's Jahrbuch 1838. pag. 14) außerordentlich ähneln, so sieht man doch schon mit bloßem Auge, daß Streifen tief in's Innere der Zahnsubstanz dringen. Andere Stücke gehören großen Floßenstacheln von Haifischen an, und wieder andere sind entschieden Hautschilder. Die einen davon nennt Eichwald (Bullet. scient. de St. Petersbourg. VII. 1840) *Asterolepis*, und stellt sie zu den Fischen, worin ihm Agassiz beistimmt. Die Schildstücke sind mit kugelförmigen Warzen bedeckt, deren Zwischenräume punktiert und in Folge dessen wie Radien erscheinen, welche die Ränder der Warzen gegenseitig verbinden. Sie erinnern insofern an das Sternpflaster der Haifischknorpel, und merkwürdiger Weise kommen auch Stücke vor, welche das Sternpflaster auf beiden Seiten haben (Barrot l. c. Tab. 3. Fig. 11 u. 12.; Bronn's Jahrbuch 1838, pag. 14), die man daher nur als Sternpflaster deuten kann, obgleich die Sterne fester unter einander verwachsen sind als bei lebenden Haifischen. Sieht man dagegen auf die dünnen zierlichen Schuppen, wie sie z. B. im devonischen Sandsteine von Ischora mit *Dendrodus*-Zähnen zusammen liegen, so wird man um so mehr an Fischschuppen erinnert, als von den feinen Schattirungen der Schuppen des *Glyptolepis*, durch die hohen Schmelzfalten des *Holoptychius* hindurch zu diesen Sternplatten sich allerlei Vermittlungen finden. Andererseits wachsen sie (Agassiz Oldred Tab. 32.) wieder zu dicken Panzerstücken an, auf der Innenseite mit großen Fortsätzen, die schon dadurch an Schilder von Panzerlurchen heranstreifen. Und in der That kommen sie auch mit Schildern des *Mastodonsaurus giganteus* in der Lettenkohle von Biberfeld zusammen vor. Tab. 11. Fig. 12. bildet einen kleinen Theil eines 4 Zoll langen und $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Schildbruchstückes von dort, das durch seine runden Warzen und die Radien an deren Basis durchaus nur mit *Asterolepis* verglichen werden kann. Allein hier in der Lettenkohle, der Heimath der *Mastodonsaurier*, haben wir es wohl entschieden mit keinem Fische, sondern mit einer besondern *Mastodonsaurierspecies* zu thun. Plieninger (Beiträge Pal. Tab. 9. Fig. 8.) hat bereits ähnliche aus der Lettenkohle von Gaildorf als Rhombenschilder junger *Mastodonsaurier* bestimmt. Ja gehen wir nun vollends zum *Bothriolepis* über, so haben hier die riesigen Schilder statt der Erhöhungen den *Asterolepis* entsprechende Vertiefungen, also Gruben wie sie bei *Mastodonsauriern* namentlich in der Mitte der Schilder sich ganz gewöhnlich finden. Mithin sind entweder die *Asterolepen* und *Bothriolepen*, zu denen man auch die *Dendrodus*-Zähne Owen's zählen muß, bereits wahrhafte *Mastodonsaurier* (Labyrinthodonten), oder es sind noch Fische, in denen aber die Kennzeichen der Froschsaurier schon überwiegend ausgesprochen liegen: es konnte der höher organisirte Sauriertypus in jener alten Formation den des Fisches noch nicht ganz abstreifen.

Saurichthys Tab. 13. Fig. 55 — 57. Agass. Rech. II. Tab. 55 a. Von diesem Thiere des Muschelfalles und Reupers kennt man zwar nur Kiefer und Zähne, die aber etwas überaus Bezeichnendes haben. Auf der gestreiften schmelzlosen Zahnbasis erhebt sich eine zierliche mit Schmelz

bedeckte kurzkegelförmige Krone. Der Rand des Schmelzes setzt in einem scharfen Ringe ab, hat gleichfalls mehrere Falten, die nicht ganz zur Spitze gehen, nur zwei machen von den Streifen eine Ausnahme, welche der Krone eine Art Zweiseitigkeit geben. Ihre Pulpahöhle ist sehr regelmäßig kegelförmig, und häufig sind die Zähne an der Basis unverbunden, als hätten sie sich wie Squalidenzähne nur von der Haut abgelöst, und wären nicht mit dem Kieferknochen verwachsen gewesen. Agassiz schreibt sie entschieden den Fischen zu, die aber Sauriern nahe gestanden hätten. Cämentlinien kann ich im Innern auf angeschliffenen Flächen nicht finden. Die Kiefer bilden einen sehr langen Schnabel und große Zähne wechseln mit kleinen ab. Sie zeigen große Formenmannigfaltigkeit. *Saur. Mougeotii* Tab. 13. Fig. 56. Ag. Tab. 55a. Fig. 12—15. aus der Oberregion des Hauptmuschelfalks schon durch H. v. Meyer im Mus. Senck. I. Tab. 2. Fig. 4—6 von Göttingen abgebildet. Seine Basis wird schnell breit, und der Kegel hat daher einen verhältnißmäßig großen Winkel. Die Basis stark gestreift. *Saur. acuminatus* Tab. 13. Fig. 55. Ag. Tab. 55 a. Fig. 1—5 aus der Knorpelschicht des obersten Keuper in Württemberg und England. Steht dem vorigen so nahe, daß man sie kaum unterscheiden kann, die Krone etwas glatter, doch kommen auch stark gestreifte vor. *Saur. apicalis* Müntz. Beitr. I. Tab. 14. Fig. 1 u. 2. aus dem Muschelfalk von Baireuth, ein über 6" langer sehr schmaler Schnabel mit großen und kleinen Zähnen, doch sind die größten Zähne noch kleiner als die kleinsten von den sonst im Muschelfalk einzeln gefundenen. Man darf daher nicht zu viel Vertrauen darauf legen. Tab. 13. Fig. 57. ist ein Zahn aus der Lettenkohle von Grailsheim, die Schmelzkronen sehr kurz, die Basis lang nur mit Haarstreifen versehen, er ist auch bei Bibersfeld der gewöhnliche. Schlanker und viel häufiger als *Mougeotii* könnte man ihn wegen seiner glatten kurzen Schmelzkronen *Saur. brevirostris* nennen. Saurichthyszähne finden sich auch in Norddeutschland ausgezeichnet, namentlich bei Querfurth, worauf schon Büttner (*Rudera diluvii testis* 1710) hinweist, ein Zeitgenosse und Verehrer Scheuchzer's. Querfurth wird seit der Zeit viel genannt.

Die *Cephalaspiden*. Ag.

Hierunter vereinigt Agassiz mehrere Fische des Oldred, die, wenn es alle Fische sind, mit zu den sonderbarsten Formen der Erde gehören. Das zuerst bekannt gewordene Geschlecht bekam den Namen *Cephalaspis* Ag., weil sein Kopf von einem halbmondförmigen Schilde gedeckt wird, das dem Kopfschilde eines Trilobiten so ähnlich sieht, daß es die Engländer lange damit verwechselt haben. Allein es liegt darauf ein zierliches Sternpflaster, und die Augen stehen in der Mitte dicht neben einander, wie bei den Uranoscopen. Der Körper ist heterocercisch und durchaus fischartig, auf den Flanken mit langen Schuppen bedeckt. *C. Lyellii*, etwa 6—7" lang wird häufig im Oldred von Glamis und Herefordshire gefunden. Schon wachsen die Schwierigkeiten bei *Coccoleus* Tab. 18. Fig. 8. Ag., doch hat er noch einen langen Schwanz, der wenn auch schuppenlos, doch an den Gräten mit unpaariger Rücken- und Afterflosse seinen Fischcharakter wohl sicher andeutet. Der Rücken

des Leibes scheint von einem einzigen großen Panzerstück gedeckt zu sein, auf den Seiten von zweien, die sich unten um den Bauch herumschlagen, und unten in der Medianlinie nur einem kleinen rhombischen Schilde Platz lassen. Der Kopf ist groß, scharf getrennt, und wie der Leib mit tuberkulösen Schildern gedeckt.

Coccosteus decipiens Ag. Oldred Tab. 7—10. von den Orkney-Inseln, über 1' lang bildet die Hauptspecies, selbst Cuvier hatte die rauhen Platten einer Trionyx zugeschrieben.

Mantell gibt übrigens davon eine sehr verschiedene Beschreibung, nach ihm stand *Coccosteus* dem *Pterichthys* Ag., Flügelfisch Tab. 18. Fig. 7., viel näher. Dieses Thier, welches Agassiz als das bizarrste unter allen Fischen ansieht, hat an den Seiten, wo sich der Kopf vom Leibe trennt, zwei große Stacheln, Flügeln gleichend, die wie der kleine Stachel bei der Kaulquappe (*Cottus gobio*) als Waffe und nicht als Bewegungsorgan gedient haben sollen. Der Kopf ist sehr klein, gleicht mehr dem eines Insekts als eines Fisches. Der Rücken ist fast so bepanzert als die Schildkröte auf dem Bauch, und da sie meist auf dem Bauche liegend gefunden werden, so war es sehr natürlich, daß man sie ehemals für Schildkröten nahm. Der Schwanz vorn mit kleinen Schuppen dachziegelförmig bedeckt, er soll hinten mit einem Stachel endigen. Der Fisch ist glatt von oben niedergedrückt. *Pter. productus* noch nicht 5" lang und andere finden sich häufig mit purpurrothen Knochen im Oldred von Lethenbar. *Pamphractus* Ag. soll etwas anders geordnete Schilde haben. Uebrigens darf man den ideellen Figuren, die davon gemacht werden, nicht zu sehr trauen, sie weichen sehr von einander ab, was in der Schwierigkeit der Beobachtung seinen Grund finden mag. In Rußland kommen Species vor, deren Seitenstachel über einen Fuß lang werden soll, was immerhin auf Thiere von drei Fuß Länge schließen lassen müßte.

Da ich nur Weniges und auch dieses nur flüchtig gesehen habe, so habe ich über die Cephalaspiden kein Urtheil, allein wie leicht hier Mißdeutungen möglich werden, beweist Agassiz selbst in seiner Monographie über die Fische des Oldred, an dessen Spitze Tab. A. ein *Pterygotus anglicus* steht, der lange für einen Fisch, jetzt aber für einen colossalen Krebs des Oldred gehalten wird.

Sclerodermi. Cuv. Harthäuter.

Lebend. Die Haut mit harten eckigen Knochenstücken bedeckt, die in mancher Beziehung an die Formen des Oldred erinnern.

Ostracion Linn. Kofferfisch, ein Mosaik von sechseckigen Knochen tafeln bildet eine unbewegliche, auf dem Bauche platte und an den Seiten stark geblähte Hülle, nur die Spitze des Mundes und ein länglicher Theil des Schwanzes sowie die Wurzeln der Flossen sind von der biegsamen Haut überspannt, die eine Bewegung zuläßt. Das innere Skelet hat nur wenig feste Kalktheile. Sie treten gegenwärtig zuerst im rothen Meere auf und leben hauptsächlich in den warmen Meeren. In den Tertiärkalken vom Monte-Bolca kommt eine kleine Species vor,

Ost. micrurus Ag. Rech. II. Tab. 74. Fig. 4 u. 5., die durch ihre auffallende Höhe allerdings an den noch im rothen Meere lebenden *Ost. turritus* erinnert, wofür ihn Volta ausgab.

Balistes Linn. Hornfisch, weil von der vordern Rückenflosse meist nur ein langer gezahnter Stachel vorhanden ist, welcher sich im Nacken des comprimierten Körpers wie ein Horn erhebt. Diese Hörner articuliren aber mit dem Skelet, und können daher wegen der Gelenkfläche an der untern Seite nicht mit Flossenstacheln der Haiische verwechselt werden, die bloß im Fleische stecken. Die Haut ist zwar auch mit harten Knochenschuppen bedeckt, allein diese sind nicht so dick, und das Skelet daher kalkiger und fester. Acht Zähne oben und unten. Sie leben gleichfalls hauptsächlich in warmen Meeren, und nur der berühmte *B. monoceros* Einhornfisch, kommt noch im Mittelmeer vor. Agassiz bildet aus den schwarzen Schieferen der untern Tertiärformation von Glarus zwei Untergeschlechter ab, die durch Verkümmerung der Rippen, durch den großen unpaarigen Beckenknochen, und durch den Rückenstachel sich zu den Balistinen stellen: der breitere heißt *Acanthoderma ovale* Ag. Rech. II. Tab. 75. Fig. 3., der schmalere *Acanthopleurus serratus* Ag. l. c. Tab. 75. Fig. 1 u. 2.

Blochius longirostris Volta. Ag. Rech. II. Tab. 44. vom Monte-Bolca, wird von Agassiz zu den Eclerodermen gestellt. Volta, ein Bruder des berühmten Physikers, bildet in der Ittiolitologia Veronese 1796 zuerst die Fische des Monte-Bolca ab, und suchte sie so viel als möglich auf lebende Fische des Mittelmeeres zurückzuführen, da der Berg am Südbahange der Alpen nördlich von Verona in das Gebiet dieses Meeres gehört. Allein mit diesem wollte es ihm nicht gelingen (obgleich Fortis schon länger vorher ihn für *Esox belone* ausgegeben hatte), er macht dem berühmten deutschen Ichthyologen zu Ehren ein besonderes Geschlecht daraus. Der Fisch wird 2½' lang, hat die schlanke Körperform des Aales, lange vereinzelte Flossenstrahlen gehen längs des ganzen Rückens bis zur Hinterseite des Kopfes hinauf, und auch auf der Unterseite bis zum After. Die Wirbelkörper sind ungewöhnlich lang, in der Mitte verengt wie eine Sanduhr. Die kleinen Schuppen rhombisch. Die Länge des Schnabels ganz übermäßig, Agassiz bildet einen von mittlerer Größe ab, woran bloß der Schnabel ohne Kopf über 1' beträgt. Es stehen nur Bürstenzähne darin. Unter dem aufgesperrten Schnabel eines Exemplars liegt zufällig ein kleinerer, wodurch es das Ansehen gewinnt, als wollte der größere den kleinern verschlingen, und daraus hat man lächerlicher Weise schließen wollen, die Fische müßten so schnell begraben worden sein, daß dieser Räuber nicht einmal Zeit gehabt hätte, seine Beute zu verschlingen!

Dercetis elongatus Ag. Rech. II. Tab. 66 a. Fig. 1—8. aus der weißen Kreide von Lewis scheint einige Verwandtschaft mit *Blochius* zu haben.

Gymnodonten. Cuv.

Die Kinnlade statt der Zähne mit einer Lage von Zahnsubstanz überzogen, also verwachsene Zähne. Der Körper mit Stacheln bedeckt,

daher Stachelbäume genannt, sie können ihn ballonförmig aufblähen. Lieben gleichfalls warme Gewässer. Am Monte-Volca kommt ein kleines Fischchen *Diodon tenuispinus* Ag. Rech. II. Tab. 74. Fig. 2 u. 3. vor, das kaum 1" lang wird. Auch Zahnplatten größerer Thiere finden sich im Tertiärgebirge Italiens.

Lophobranchen. Büschelkiemer Cuv.

Weil die Kiemen paarig an die Kiemenbögen gestellte Büschel bilden. Die Schnauze röhrenförmig verlängert. Der Körper mit Schienen bedeckt. Bilden bizarre Formen. *Syngnathus* wegen des langgestreckten Körpers Seenabel genannt, kommt in warmen und kalten Meeren vor, auch vom Monte-Volca stammt eine Species, die Volta und Blainville mit *Syngnathus typhle* vergleichen, der noch in großen Schaaren im Mittelmeere lebt. Eine zweite Species *Syngnathus breviculus* Blainv. hat zwar auch einen sehr langen Schnabel, allein der Körper ist kurz und so verschieden, daß Agassiz Rech. II. Tab. 74. Fig. 1. ihn als ein besonderes Geschlecht *Calamostoma breviculum* abbildet. Daß in europäischen Meeren so häufige Seepferdchen (*Hippocampus*), sowie auch der indische Drachenfisch (*Pegasus*) sind fossil noch nicht bekannt.

Accipenser Linn. Der Stör.

Jene riesigen Seefische, welche zur Laichzeit in die großen Flüsse heraufsteigen, werden jetzt ziemlich einstimmig zu den Knorpelganoiden gestellt. Ihr Schwanz ist heterocercisch, ganz wie bei den Fischen der ältern Formation. Der Kopf gepanzert und mit einem Kiemenbedeckel versehen, auch längs des Körpers ziehen sich Reihen von Schildplatten fort, die auf ihrer Oberfläche mit stumpfer Spitze endigen. Solche Platten von *Accipenserinen* findet man mit den Haifischzähnen in der Molasse Oberschwabens (Tab. 14. Fig. 19.), auch im Londonthon von Shepph nennt Agassiz einen *Accipenser toliapicus*. Aber immerhin gehören ihre Reste zu den Seltenheiten.

Saurorhamphus Freyeri Heckel (Denkschr. Kais. Akad. Wien I. Tab. 19.) aus dem schwarzen bituminösen Kalkschiefer des Karstgebirges bei Gomen (Kreide) hat ebenfalls Schilder, wie die Störe, die hauptsächlich längs der Rückenfalte stehen. Sein Schwanz scheint aber symmetrisch zu sein.

Wenn man mit Agassiz die Ganoiden in der vorstehenden Weise abgränzt, so hat man den Vortheil, daß die folgenden beiden Klassen bloß wahre Grätenfische im Cuvier'schen Sinn enthalten.

III. Knochenfische.. Teleostei.

Sie gehören vorzugsweise den jüngern Formationen, entfernen sich von den lebenden Typen viel weniger, als das bei den abgehandelten Abtheilungen der Fall war, und sind daher auch für den Geologen von minderer Wichtigkeit. Cuvier theilte sie in Weichflosser (*Malacopterygii*) und Stachelflosser (*Acanthopterygii*), vor deren Rückenflosse die ersten

Stachelstrahlen ungegliedert sind. Stachelflosser kommen vor der Kreideformation nicht vor, mit ihnen geht also eine neue Ordnung der Fische an. Sieht man mit Agassiz auf die Form der Schuppen, so werden die Gruppen zwar etwas anders, im Ganzen genommen treten aber doch noch die Cuvier'schen Unterschiede heraus. In Beziehung auf Flossenstellung tritt der merkwürdige Umstand ein, daß zwar bei vielen die Bauchflossen noch hinter den Brustflossen stehen, bei andern, besonders Seefischen, treten sie dagegen nach vorn unten und selbst noch ein Stück vor die Brustflosse unter die Kehle. Nach ihrer Lebensweise gehören einige ausschließlich dem Süßwasser an, andere dagegen leben im Meere, und gehen nur zur Laichzeit in die Flüsse, wieder andere verlassen das Meer nie. Die scharfe Gränze läßt sich freilich nicht immer ziehen. Zu den wichtigsten Fundorten gehören: die Kalkschiefer des Monte-Bolca am Südabhänge der Alpen nördlich Verona, hier finden sich meist Seefische, unteres Tertiärgebirge; die schwarzen Schiefer im Sernstthale des Kanton Glarus (Glerner Schiefer genannt), enthalten ebenfalls Seefische, sie werden von Agassiz zur Kreideformation gestellt, sollen aber nach Murchison ebenfalls unteres Tertiärgebirge sein. Die Exemplare sind bei weitem nicht so deutlich als die des Monte-Bolca. Beide Fundorte haben bei weitem die Hauptmasse hierher gehöriger Fische geliefert. In Deutschland bei Deningen auf der rechten Rheinseite, wo dieser den Bodensee verläßt und in zahllosen andern kleinen Becken finden sich meist nur Süßwasserfische der jüngern Tertiärformation. Aber auch Frankreich (Aix nördlich Marseille, Paris ic.), England im Londonthon von Shepph ic. haben manchen Fischrest geliefert. Ich werde im Nachfolgenden die wichtigsten Sachen hervorheben.

1. *Cyprinoiden*. Karpfen (Cycloiden).

Bilden wie noch heute in unsern Süßwassern so schon in den jüngern tertiären Süßwasserformationen das gewöhnlichste Geschlecht. Ihre Flossenstellung ist die ganz normale: zwei Brust- und zwei Bauchflossen, eine Aftersflosse und eine Rückenflosse über der Region der Bauchflossen. Sehr eigenthümlich sind die untern Schlundknochen mit langen hohlen Zähnen bewaffnet, die gegen einen eiförmigen Knorpel am Basilartheil des Schädels wirken. Man findet sie an großen Individuen gar nicht selten, und da Verschiedenheiten bei den einzelnen Geschlechtern darin auftreten, so liefern sie brauchbare Merkmale. Die drei Kiemenhautstrahlen kann man schwer zählen, dagegen leicht das Operculum finden, dessen innere Gelenkfläche mit dem Gelenkkopf des Mastoideum articulirt, der als ein kräftiger und oberflächlicher Knochen fast bei allen gesehen wird. Das Becken sehr kräftig. Die Wirbelsäule beginnt mit vier Nackenwirbeln: der erste sehr verkürzt mit spitzigen Querfortsätzen; der zweite schon kräftiger und ebenfalls aber mit viel längern spitzigen Querfortsätzen. Dornfortsätze sind auf diesen beiden nicht, sondern das Rückenmark ist durch flache Blätter geschützt; der dritte ist dagegen sehr kräftig, hat flügelartige Querfortsätze und einen hohen blattförmigen Dornfortsatz. Die Wirbelkörper von 3 u. 4 verwachsen öfter so innig, daß man sie für einen hält: der vierte hat sehr dicke rippenförmig nach unten gebo-

gene Querfortsätze mit innern Armen, die in der Medianlinie sich durch eine Naht verbinden. Oben findet sich nur ein sehr dünner Dornfortsatz. Erst der fünfte Wirbel hat einen hohen nadelförmigen Dornfortsatz und Rippen an den kurzen Querfortsätzen, er ist als der erste Rückenwirbel zu betrachten. Der Karpfen hat 17 lange Rippenpaare und vier kürzere, beim 22ten schließen sich die Querfortsätze unten zu einem Bogen, und bis zum ersten Aterflossenträger finden sich sieben solcher unten geschlossener Querfortsätze, die man Sparrenknochen nennt. 23 Wirbel haben Sparrenknochen, 21 haben Rippen und 4 keine Rippen. Also in Summa 48 Wirbel. Allein diese Zahl variirt. Bei den fossilen findet man meist bedeutend weniger. Keine Fischgräten finden sich an den Dornfortsätzen und Sparrenknochen. Die Schuppen sehr dünn liefern einen Haupttypus der *Cycloiden*: ihr Vorderrand abgestumpft, der Hinterrand rund und nicht gezahnt, in der Mitte ein Punkt, um welchen sehr zarte concentrisch-wellige Anwachsstreifen gehen. Von diesem Centralpunkte aus gehen nach hinten radiale Strahlen, nach vorn ebenfalls, die etwas kürzer, feiner und regelloser sind. Allein die äußerst dünnen Schuppen findet man nur selten erhalten. Die Fische zerfallen in viele Unter Geschlechter, davon die wichtigsten fossilen:

Leuciscus Weißfisch, die Flossen klein und ohne besondere Auszeichnung. Schlundzähne an der Spitze stark hakenförmig gekrümmt, vor dem dicksten Zahn findet sich kein kleiner, stehen in zwei Reihen. Unter den fossilen Cyprinoiden das gewöhnlichste Geschlecht. *L. Oeningensis* Ag. Rech. V. Tab. 58. Von Denningen, 5—6" lang, einen stark herabhängenden Bauch im Alter. Schuppen und Seitenkanal kann man vortrefflich beobachten. Man zählt 17 spitze Dornfortsätze bis zum ersten Aterflossenträger und etwa 14 schlanke Rippen, das wäre weniger als bei lebenden. Der blattförmige Dornfortsatz des dritten Rückenwirbels scheint nicht sehr hoch zu sein. *Leuciscus papyraceus* Bronn Jahrbuch 1828. Tab. 3. aus der Braunkohle bei Bonn, im Polir- und Klebschiefer Böhmens, Hessens etc. Ein kleines 2—3" langes Fischchen. *Leuciscus gracilis* Tab. 19. Fig. 3. Ag. Rech. V. Tab. 41. c. Fig. 2 u. 3. der gewöhnlichste Fisch im Süßwasserfisch von Steinheim bei Heidenheim. Im Mittel 5" lang, der Kopf sehr groß, 1½" lang, 14 Rippenpaare, und etwa 17 Dornfortsätze bis zum ersten Aterflossenträger. Das Operculum hat eine Trapezform (Fig. 3.). Die Schuppen müssen höchst fein gewesen sein, denn man sieht kaum leimartige Spuren davon.

Leuciscus Hartmanni Ag. V. Tab. 51 c. Fig. 1. Ebendaher. Wird 4—5mal größer, als der vorige. Es kommen übrigens in Beziehung auf Größe Zwischenstufen vor.

Aspius steht dem *Leuciscus* sehr nahe. *A. gracilis* von Denningen 2—3". Die Aterflosse lang.

Barbus, die Barbe zeichnet sich lebend durch 6 Bartfäden am Oberkiefer aus. Die Schlundzähne stehen in drei Reihen, und vor dem dicksten Zahne der Hauptreihe steht ein erster kleiner. Der Hauptstrahl der Rückenflosse hinten fein gezahnt. *Barbus Steinheimensis* Tab. 19. Fig. 1 u. 2. ist 10" lang. Die Zähne in den Schlundknochen, die nicht tiefe Ausbuchtung des Backenknochens am Oberlande, und besonders der

erste Hauptstrahl in der Rückenflosse, welcher hinten fein gezähnt ist, zeigen das Geschlecht in unzweifelhafter Weise an. Der Körper scheint ein wenig höher als bei den lebenden Barben, insofern würde er sich mehr dem Karpfen nähern, allein die Rückenflosse ist zu kurz.

Cyprinus der Karpfen. Steht durch seinen Knochenbau den Barben sehr nahe, allein der Körper ist höher, die Rückenflosse sehr lang zieht sich dem ganzen Raume von der Bauch- bis zur Afterflosse gegenüber fort. Ihr vorderer Hauptstrahl ist noch kräftiger und stärker gezähnt als beim Barben. Am linken Ufer der Iller bei Unter-Kirchberg sind in einem dunkeln Thone mit Süßwassermuscheln sehr kräftige starkgezähnte Flossenstacheln (Tab. 19. Fig. 4 u. 5.) vorgekommen, die man nur dem wahren Karpfen zuschreiben kann. Die Stacheln sind an der Seite nicht gefurcht, bestehen aber aus zwei Stücken, welche in der Medianlinie mit einander harmoniren. Fallen die Stücke auseinander, was leicht geschieht, so findet sich auf der Harmoniefläche eine Längsfurche (Fig. 5.), man kann solche Stücke dann leicht für etwas Besonderes halten.

Tinca die Schley. Körper plump, mit sehr kleinen Schuppen, desto größer sind aber die Flossen, und unter diesen fällt besonders der erste breite Flossenstrahl mit seinen gedrängten Gliedern auf. Schwanz kaum gegabelt. *Tinca micropygoptera* Tab. 19. Fig. 6. Ag. Rech. V. Tab. 51 a. Fig. 1—3. Aus dem Süßwasserkalke von Steinheim. Die große Bauchflosse liefert das Hauptkennzeichen, sie hat 11 Strahlen wie die lebende. Aber auch der Schwanz ist nicht klein. Die Brustflosse hat 15 Strahlen. Die außerordentliche Stärke der Schlundknochen fällt auf.

Gobio der Gründling, kleine Fische unserer Süßwasser, die schmale Rückenflosse über der Bauchflosse. Einen *Gobio analis* Ag. Rech. V. Tab. 54. Fig. 1—3. nennt Agassiz von Denningen. Er steht dem fluviatilis zwar nahe, allein die Schuppen sollen kleiner, und die Afterflossen den Bauchflossen mehr genähert sein.

Cobitis die Schmerle mit aalförmigem Körper. *Cob. ceophalotes* Ag. Rech. V. Tab. 50. Fig. 5—7. kommt sehr schön bei Denningen vor.

So ließen sich noch mehrere lebende Cyprinoidengeschlechter auszeichnen. Agassiz Rech. V. Tab. 53. erwähnt sogar aus dem Braunkohlengebirge von Menat (Puy-de-Dôme) eines ausgestorbenen Geschlechtes *Cyclurus Valenciennesii*, der Schwanz ist hinten ungegabelt und kreisförmig abgeschnitten, in dieser Hinsicht nähert er sich nun zwar der Schlei, allein die Wirbelkörper sind so kurz als bei Ichthyosauren und die Rückenflosse wie beim Hecht ganz nach hinten. Auch bei Steinheim kommen auffallend ähnliche Schwänze vor, die ich aber doch für *Leuciscus Hartmanni* halte. Auch *Cyclurus minor* von Denningen gehört hierher.

Die Cyprinodonten Ag. stehen den Cyprinoiden zwar sehr nahe, allein die Kiefer sind mit Zähnen bewaffnet, sie haben zuweilen bis sechs Kiemenhautstrahlen. Unter den fossilen zeichnet sich *Lebias* aus, der lebend in Sardinien vorkommt, aber dem lebendige Junge gebärenden Geschlechte *Poecilia* gleicht, allein seine Zähnchen sind häufig dreizählig. *Lebias cephalotes* Tab. 19. Fig. 16. Ag. Rech. V. Tab. 41.

Fig. 1. Ein kleines oft kaum über 1" langes Fischchen aus den Süßwasserfallen von Aix in der Provence, die Rückenflosse in der Mitte des Rückens. Auf einer etwa handgroßen Platte, welche Agassiz abbildet, liegen mehr als 100 solche Fischchen. Auch bei Denningen, Frankfurt u. werden hieher gehörige Species angegeben.

2) Esociden. Hechte (Cycloiden).

Esox der Hecht, der größte Raubfisch unserer süßen Gewässer. Am langen weitgespaltenen Munde nimmt nicht bloß der feingezahnte Zwischenkiefer, sondern auch der zahnlose Oberkiefer Theil, im Unterkiefer stehen zwischen kleinern lange Hechelzähne, auch Gaumenbeine, Vomer, Schlundknochen, selbst die Kiemenbögen, an welche die Kiemen befestigt sind, haben Zähne. Der Körper ist schlant und mehr cylindrisch, die Rückenflosse steht auffallend weit nach hinten, die Flossen alle gerundet, der Schwanz gegabelt. Die cycloiden Schuppen fangen an, sich vorn fingersförmig zu strahlen, sind hinten aber vollkommen ganzrandig (Tab. 19. Fig. 26.). Der älteste Hecht findet sich häufig im Deninger Schiefer, Scheuchzer und Knorr haben ihn bereits abgebildet, und für den lebenden *Esox lucius* gehalten. Auch ist in der That die Uebereinstimmung so groß, daß mit Rücksicht auf die Täuschung, welche bei den fossilen doch gar zu leicht möglich ist, man kein besonderes Gewicht auf die geringen Verschiedenheiten legen sollte. Indes macht Agassiz mit Recht auf die Schuppen aufmerksam (Fig. 26.), welche bei den fossilen entschieden größer sind, als bei den lebenden. Der Deninger heißt daher *E. lepidotus* Tab. 19. Fig. 27. Ag. Rech. V. Tab. 42., bildet daselbst ohne Zweifel den merkwürdigsten unter den Fischen, und obgleich er in den entsprechenden Formationen anderer Gegenden bis jetzt noch nicht gefunden wurde, so haben wir ihn doch wohl als den Stammvater des lebenden Hechtes anzusehen. Vergesellschaftet war er mit *Leuciscus*, *Tinca*, *Gobio*, *Gobitis*, *Cottus*, *Perca*, *Anguilla* u., die alle den im Bodensee lebenden gleichnamigen Geschlechtern nahe treten. Keine ihrer Species soll aber mit einer lebenden vollkommen identisch sein. Es mußte in den Geschöpfen ein treibender Keim liegen, der sie im Laufe der Zeit ein wenig veränderte. Im Diluvium mit Mammuthszähnen des Oberthales bei Breslau fanden sich Knochen eines *Esox Otto* Ag. Rech. V. Tab. 47., dessen Unterschiede von *lucius* gleichfalls mehr als individuell sein sollen.

Istieus Ag. Rech. V. Tab. 15—18. aus dem Grünsande der Baumberge bei Münster, vortrefflich erhalten, wird von Agassiz hieher gestellt. Die Wirbel stehen außerordentlich gedrängt, die Zahl der Flossenträger ist daher viel kleiner, als die der Dornfortsätze, woran sie sich befestigen, was bei keinem andern Fische vorkommen scheint. Die Rückenflosse erstreckt sich fast den ganzen Rücken entlang. Vier Species werden aufgezählt, im Mittel über 1' lang.

3) *Salmonei*. Lachse (Cycloiden).

Sie leben theils im Meere, und kommen nur zur Laichzeit in die Flüsse, theils in klaren Gebirgsgewässern. Die eigentlichen Forellen

(*Salmo*) mit ihrer Fettflöße sind auffallender Weise bis jetzt noch nirgends gefunden, es muß in der Vorzeit an klaren Wassern gefehlt haben, welche diese Fische bekanntlich lieben. Bei Denningen kommen z. B. fast alle Geschlechter vor, welche jetzt noch im Bodensee leben, allein *Salmo* fehlt! Es war mehr eine Sumpfs- oder schlammige Teichbildung. Auch der merkwürdige *Mallotus villosus* Cuv. (*Salmo Grönlandicus* Bloch) Ag. Rech. V. Tab. 60. von der grönländischen Küste, wo er in so ungeheuren Mengen gefangen wird, daß er den armen Grönländern zur täglichen Nahrung dient, kommt zwar in bratwurstförmig gekrümmten sehr harten Mergelgeoden vor, allein er soll sich nach Agassiz durchaus nicht von den lebenden unterscheiden. Und allerdings bilden sich diese Fischgeoden gegenwärtig an der grönländischen und isländischen Küste immer noch fort. Er liefert insofern ein höchst interessantes Beispiel über die Art, wie sich Fischgeoden an Meeresküsten erzeugen können. Dagegen wird das in nordischen Meeren so häufige Stint-Geschlecht (*Osmerus*) bereits im Glarner Schiefer (*Osm. glarisianus* Ag. V. Tab. 62. Fig. 3 u. 4.), ja sogar im Grünsande von Jbberbüren (*Osm. Cordieri* Ag. V. Tab. 60 d. Fig. 1 u. 2.) aufgeführt: eine seltene Erscheinung, daß ein lebendes Geschlecht so tief hinabgeht. Schon früher hat Mantell aus der weißen Kreide von Lewes einen *Salmo Lewesiensis* beschrieben, den Agassiz zu einem ausgestorbenen Geschlecht *Osmeroides* aus der Familie der Salmen stempelte. Er fand sich auf dem Bauche liegend mit offenem Munde und ausgebreiteten Flossen, daraus schließt Mantell, daß er mit dem Schlamm kämpfend lebendig begraben sein müsse. Bei der schnellen Erhärtung der Kreide blieb der Körper sogar rund und unverletzt. Die Schuppen sind rundlich und vorn fingersförmig gefurcht, ähnlich wie beim Hechte. Auch in norddeutscher Kreide kommen Reste dieses Geschlechtes vor.

4) *Clupeacei*. Heringe (Cycloiden).

Die Oberfinnlade wird in der Mitte vom Zwischenkiefer, an den Seiten vom Oberkiefer gebildet. Das bezeichnendste Merkmal liefern indeß die V-förmigen Bauchrippen, welche sich mit ihren Armen an die Spitzen der Rippen legen, in der Bauchlinie aber zu einer breiten Schindel mit einander verwachsen. Daran lassen sich oft die schlechtesten Bruchstücke leicht erkennen. Es sind zumeist Seefische, die aber zur Laichzeit in großen Schaaren an die Küsten kommen und in die Mündung der Flüsse eindringen, um ihren Laich abzusetzen.

Clupea der Hering. Regelmäßig gebaut, wie die meisten Ganoiden der ältern Gebirge, daher wurden im Kupfer- und Solnhoser Schiefer ähnliche Formen seit jeher als *Clupea* bestimmt, allein allen fehlen die Bauchrippen. Den ersten wirklichen Hering bezeichnete Blainville als *Clupea brevis* Ag. Rech. V. Tab. 62. Fig. 1 u. 2. aus den schwarzen Schiefen von Glarus, doch auch hier werden Bauchrippen weder erwähnt noch gezeichnet. Ebenso beim *Clupea macropoma* vom Monte-Bolca. Dagegen machte Blainville (Verst. Fische pag. 148) vom Gebirge Libanon der Gegend von Acre zwei kleine Heringe mit ausgezeichneten Bauchrippen bekannt:

Cl. brevissima Ag. Rech. Tab. 61. Fig. 6—9. etwa 3" lang und

1" hoch und *Cl. Beurardi* Ag. Rech. Tab. 61. Fig. 2., 2" lang 5'" hoch. Weit übertroffen wurden jedoch alle diese Erfunde durch einen Fischthron des jüngern Tertiärgebirges bei Unter-Kirchberg an der Iller, ohnweit Ulm (Eser, Jahreshefte IV. 1849. pag. 258), wo in einer Schicht von etwa 6' Mächtigkeit viele Tausend Individuen kleiner Heringsorten, 2—6" lang, gefunden werden. Die kleinste Sorte, welche in Ulm als *Clupea gracilis* v. Mey. verkauft wird, gleicht zwar der Agassiz'schen Zeichnung von *Cl. Beurardi* ausnehmend in Beziehung auf Form, allein die Zahlenverhältnisse der Wirbelsäule scheinen andere zu sein. Man unterscheidet in Ulm noch eine *Cl. ventricosa* v. Mey. etwas größer als *gracilis*, und eine *Cl. lanceolata* v. Mey. Indesß vermag ich zwischen allen keinen andern Unterschied als lediglich die Größe zu finden. Zur nähern Beschreibung wähle ich die

Clupea ventricosa Tab. 19. Fig. 15. Sie ist allerdings etwas bauchiger als die *gracilis*, aber wohl nur in Folge des Alters. Ich zähle bei beiden 21 kräftige Bauchrippen, deren untere Schienen eine scharfe Spitze nach hinten kehren. Nur ein Rippenpaar, also das 22ste scheint keine Bauchrippe zu haben. Die ziemlich lange Aterflosse zählt 18 Strahlen; vor dem ersten Hauptstrahl steht noch ein kurzer Nebenstrahl. Die Kopfknochen lassen sich kaum sicher erkennen. Doch hat der Oberkiefer oberhalb dieselben zwei accessorischen Knochen, wie der gemeine Hering, im Auge fällt der gestreckte Basilartheil des Keilbeins auf. Die Reste der Schuppen zeigen sich als dünne Haut.

Bei Radoboy in Croatien kommen ebenfalls sehr zahlreiche kleine Heringe vor, die auffallend an die Württembergischen erinnern. Fedel (Denkschr. Kais. Akad. Wien I. pag. 227) hat den gewöhnlichsten *Meletta sardiniles* genannt, die der lebenden *Meletta vulgaris* außerordentlich nahe stehen soll. Auch hier zeigen sich die ausgezeichneten Bauchrippen. Er hat etwa die Größe von *Cl. ventricosa*.

Ein ausgestorbenes Geschlecht aus dem Pläner von Böhmen nennt Agassiz *Halec Sternbergii* Ag. Rech. V. Tab. 63., trotz der bedeutenden Größe findet man keine Bauchrippen. Weiter ausgestorben ist *Notacis laticaudatus* Ag. Rech. V. Tab. 46., auch ohne Bauchrippen, aus dem Gyps des Mont-Martre schon von Cuvier abgebildet; *Platinx elongatus* Ag. Rech. V. Tab. 14. vom Monte-Bolca, die große Länge der Brustflossen fällt an ihm auf. *Engraulis evolans* Ag. Rech. V. Tab. 37. Fig. 1 u. 2. zu dem in unsern Meeren noch so häufig gefundenen Geschlechte gehörend, stammt vom Monte-Bolca, ein kleines Fischchen, das Volta wegen seiner langen Brustflosse für den Flugfisch *Exocoetus evolans* hielt. Allein merkwürdiger Weise kommt das heutige Tages so häufige zu den Fischen gehörige Geschlecht der fliegenden Fische unter den vorweltlichen nicht vor.

5) *Anguilliformes*. Hale (Cycloiden).

Bauchflossen fehlen, daher auch Kahlbäuche genannt, desto länger ziehen sich Rücken- und Aterflosse an dem langen schlangenförmigen Körper hinab. Die Schuppen klein. Im Kalke des Monte-Bolca kommen mehrere Aalpecies vor, *Anguilla latispina* Ag. Rech. V. Tab. 43. Fig. 4.

10 $\frac{1}{2}$ " lang und 1" hoch ist die schönste darunter. Auch bei Aix und Denningen finden sie sich. Eine ausgezeichnete Form hat das ausgestorbene Geschlecht *Enchelyopus tigrinus* Ag. Rech. Tab. 49. von Monte-Bolca mit schlangenförmigem Körper und einer Rückenflosse, die bis in den Nacken reicht.

6) *Gadini*. Schellfische (Ctenoiden).

Jene gefräßigen Kehlflösser, zu denen der Stodfisch gehört, und die heutiges Tages in unsern Meeren eine so wichtige Rolle spielen, waren in der Vorzeit nur sehr wenig vertreten.

7) *Pleuronectiden*. Schollen (Ctenoiden).

Die sehr dünnen breiten Fische sind unsymmetrisch, haben beide Augen auf einer (meist linken) Seite, wodurch die Schädelknochen stark an Verdrehung leiden, auch sind sie nur auf der obern mit Augen versehenen und dem Lichte zugekehrten Flanke gefärbt. Die Rückenflosse nimmt den ganzen Rücken, die Aftersflosse die ganze Bauchfalte ein. Es sind Kehlflösser, da sie nur seitlich schwimmen, so sind auch öfter die Brust- und Bauchflossen auf beiden Seiten verschieden. Die Thiere leben meist auf dem Grunde des Meeres, kommen jedoch auch in die Flußmündungen hinein. Sie erreichen theilweis eine Größe von 6—8', und außerordentliche Mannigfaltigkeit. Von den fossilen dagegen läßt sich nur wenig sagen. Die alten Petrefaktologen, wie Scheuchzer, Knorr u., sprechen zwar oft von Butten (*Pleuronectes*) in den Metallschiefern von Eisleben, allein sie verwechseln hier gewöhnlich den *Platysomus*. Am Monte-Bolca, wo doch so viele Seefische versammelt liegen, findet sich nur eine einzige Scholle: *Rhombus minimus* Ag. Rech. V. Tab. 34. Fig. 1., aber kleiner als alle lebenden, 2 $\frac{1}{2}$ " lang und 1 $\frac{1}{2}$ " hoch. Das Exemplar liegt auf der linken Seite, daher sieht man keine Augenhöhlen. Das lebende Geschlecht *Rhombus* hat keine Fehelzähne, und die Strahlen der Rücken- und Aftersflosse sind getheilt. Auch die riesige Steinbutt gehört zu diesem Untergeschlecht. Ein interessantes Seitenstück zu dem Bolcaer hat sich neuerlich bei Unter-Kirchberg an der Iller gefunden, welches G. v. Meyer *Rhombus Kirchberganus* Tab. 19. Fig. 19. nennt, er scheint dem *minimus* so nahe zu stehen, daß man durchaus keine sicheren Unterschiede findet. Etwa 3" lang und halb so hoch, die Flossenstrahlen sind einfach gespalten, da sich die Rücken- und Bauchseite des Fisches außerordentlich gleichen, so ist an Bruchstücken die richtige Stellung schwer zu bestimmen. Die Schuppen sind sehr klein, und scheinen am Hinterrande lange Zähne zu haben. Der Kopf sehr klein, und da wo man die Augen erwarten sollte, liegen zwei weiße Knötchen dicht an einander, die ohne Zweifel Ohrknochen (Otolithen) sind, welche ja bekanntlich im Labyrinth vorkommen.

Zu den Weichflössern gehört noch die in der Jetztwelt so reichlich vertretene Familie der Welse (*Silurini*), wozu namentlich der größte Süßwasserfisch *Silurus Glanis* selbst gehört. Von allen diesen wurde bis jetzt in der Vorwelt nichts entdeckt. So wenig es auch wahrscheinlich sein mag, daß so große Massen gar nicht vertreten gewesen sein

Alle nachfolgenden Familien gehören zu den Hartflossern, von denen ein Theil noch Cycloide-, die meisten aber Etecoide-Schuppen haben.

8) Scomberoiden. Makrelen (Cycloiden).

Räuberische sehr mannigfaltig geformte Fische, der Scomber und Thynnus (Thunfisch) bilden den Typus. Die Bauchflossen stehen an der Brust oder unter der Kehle, eine einzige lange oder zwei Rückenflossen. Die hintern ästigen Gliederstrahlen der zweiten Rückenflosse und die entsprechenden Strahlen der Aftersflosse sind zuweilen ohne Hautverbindung von einander getrennt, und bilden sogenannte falsche Flossen (*pinnæ spuriae*). Die Kiefer gezähnt, Schuppen sehr klein.

a) *Thynnus* Cuv. Thunfisch, gestreckter Körper, zwei Rückenflossen, die erste nur aus harten Strahlen bestehend, oben und unten falsche Flossen. Größere Schuppen bilden unter der Brust eine Art Panzer. Dieser gewaltige bis 15' lange Fisch des Mittelmeeres, seit dem höchsten Alterthume so wichtig für den Fischfang, kommt am Monte-Bolca vor, Blainville erwähnt ein Exemplar von 28" Länge, hält es geradezu für *Thynnus vulgaris*, was Agassiz jedoch nicht bestätigt. Der Begleiter des gemeinen Thunfisches im Mittelmeer ist *Thynnus alalonga*, aus welchem Cuvier ein besonderes Geschlecht *Orcynus* machte, und gerade auch von diesem kommen mehrere am Monte-Bolca vor: *Orc. lanceolatus* Ag. V. Tab. 23. bildet ein Prachteremplar durch die Deutlichkeit seiner falschen Flossen, und obgleich mehrere Modificationen von ihm vorkommen, so ist doch die große Verwandtschaft mit *alalonga* nicht zu leugnen. *Cybium* nannte Cuvier ein Geschlecht der warmen Meere, das sich durch seine kräftigen Fehelzähne auszeichnet, ein solches *Cybium speciosum* Ag. Rech. V. Tab. 25. kommt auch am Monte-Bolca vor. Das Geschlecht *Scomber* im engern Sinn mit weit getrennten Rückenflossen wird auffallender Weise nicht erwähnt.

b) *Xiphias* Linn. Schwerdtfisch. Die einzige Rückenflosse steht weit nach vorn, hinten kommt nur eine falsche Flosse vor. Bauchflossen fehlen. Der Oberkiefer in eine lange schwerdtförmige Spitze verlängert, mit der er vermuthlich die größten Thiere angreift. Obgleich häufig im Mittelmeer lebend, so kennt man ihn doch nicht fossil. Ihm nahe stehen die lebenden Geschlechter *Histiophorus* mit einer langen und sehr hohen Rückenflosse, womit sie beim Schwimmen den Wind fangen, und *Tetra-
pterus*, deren Bauchflosse in einen einzigen langen Stachelstrahl verwandelt ist. Sämmtliche Formen erreichen eine bedeutende Größe. Agassiz glaubt, daß im Londonthon von Sheppy Schnäbel solcher Xiphoiden vorkommen. Dagegen schließen sich an sie auch ausgestorbene Geschlechter an, namentlich Blainvilles *Palaeorhynchum* aus den schwarzen Schiefen von Glarus. Diese langen schlanken Fische haben ebenfalls sehr lange schlanke Kiefer, allein es verlängert sich nicht bloß der obere, sondern beide sind gleich ausgedehnt. Zähne nimmt man darin nicht wahr. Es sind Bauchflossen aber mit wenigen Strahlen vorhanden, die Rückenflosse dehnt sich dagegen über den ganzen Rücken aus. Die beiden Arme der Dornfortsätze der Wirbel vereinigen sich erst sehr hoch oben, und die

Flossenstrahlen stützen sich auf gabelförmige Flossenträger, zwischen je zwei solcher Gabeln findet sich in der Rücken- und Bauchlinie eine horizontale Randgräte, welche dem so außerordentlich verlängerten Körper eine Stütze gewährt. Schon Gessner und Scheuchzer kennen diese Fische, halten sie aber für *Esox belone* des Mittelmeeres. Unter den sieben nur bei Glarus gefundenen Species ist *Pal. Glarisianum* Blainv. Ag. Rech. V. Tab. 34. der bekannteste und schlankste, $1\frac{3}{4}'$ lang und $\frac{5}{4}"$ hoch. *Pal. longirostre* Ag. Rech. V. Tab. 34 a. Fig. 3. der größte, das Agassiz'sche Exemplar mißt $2\frac{3}{4}'$ in der Länge und etwa $3\frac{1}{4}"$ in der Höhe, der Schnabel allein gegen $8"$ lang. Das ausgestorbene Geschlecht *Hemirhynchus* Ag. Rech. V. Tab. 30., aus dem Grobkalk von Paris, hat ungleiche Kiefer, der untere ist kürzer, was den Schwerdtfischen näher steht.

c) *Anenchelum* Blainv. aus dem Glarner Schiefer bildet einen Typus für sich. Die Schlankheit des Körpers und die langen Rücken- und Aterflossen haben sie zwar mit den genannten gemein, allein die Kiefer sind kürzer und mit langen Fachelzähnen bewaffnet. Die Flossenträger auf der Unter- und Oberseite T-förmig reichen nicht ganz zum Schwanz hin; die Flossenstrahlen auf dem Rücken jede in zwei Strahlen gespalten, auf der Unterseite müssen die Flossenstrahlen außerordentlich kurz sein, denn man findet davon nichts. Agassiz weist übrigens nach, daß die Verwandtschaft mit dem in unsern Meeren von England bis zum Cap lebenden *Lipidopus* sehr groß sei. Unter fünf ist die Hauptspecies *Anenchelum Glarisianum* Blainv. Ag. Rech. V. Tab. 36. Fig. 1 u. 2. Der Kopf fehlt den Meisten, das Vorderstück des Körpers ist, wenn vorhanden, meist unter scharfem Winkel darunter geknickt. Ich habe ein Schwanzstück von 70 Wirbeln für die hiesige akademische Sammlung erworben, das über $2'$ Länge hat, die fünf letzten Wirbelkörper sind auffallend kürzer, die größte Höhe beträgt noch nicht 2 Zoll. Die Geschlechter *Nemopteryx* von Glarus und *Xiphopterus* vom Monte-Volca sind zwar nicht so schlank, stehen aber doch wohl am besten in der Nachbarschaft von *Anenchelum*. Auch im Tertiärgebirge von Mähren kommen hierher gehörige Fische vor (*Lepidopides*).

d) *Lichia* Cuv. Hat bereits einen hohen Körper, sechs freie Stacheln vor der weit nach hinten gerückten Rückenflosse, und ein siebenter, ganz vorn, liegt horizontal unter der Haut verborgen. Vor der Aterflosse stehen zwei kurze Stacheln. Sie leben im Mittelmeer. Eine *Lichia prisca* Ag. Rech. V. Tab. 11 u. 11 a., $11"$ lang und $2\frac{1}{4}"$ hoch, bildet Agassiz vom Monte-Volca ab. Das Geschlecht *Trachinotus* steht dem *Lichia* nahe, hat aber einen ganz rhombenförmigen Körper, findet sich auch am Monte-Volca. *Carangopsis* nennt Agassiz ein ausgestorbenes Geschlecht vom Monte-Volca, ganz vom Habitus der *Lichia*, nur fehlen die zwei Stacheln vor der Aterflosse. Weniger Uebereinstimmung zeigen die ausgestorbenen Geschlechter *Palimphyes* und *Archaeus* aus dem Glarner Schiefer. Leider lassen aber meistens die Reste dieser schwarzen Schiefer insonders am Kopfe viel zu wünschen übrig.

e) *Vomer* Cuv. lebend an amerikanischen Küsten, bildet einen ausgezeichneten rhombischen Typus, dessen Habitus viel Verwandtes mit *Pleurolepiden* pag. 209 hat, namentlich auch das senkrechte Abfallen der

Stirn. Die Höhe wird besonders durch die bedeutende Länge der untern Fortsätze der Schwanzwirbel erzeugt, der erste Floßenträger ohne Floßstrahl von T förmiger Gestalt übertrifft alle an Größe. Ein ausgezeichnete *Vomer longispinus* Ag. Rech. V. Tab. 5 u. 6. kommt bereits am Monte-Bolca vor. Das ausgestorbene Geschlecht *Gasteronemus* Ag. Rech. V. Tab. 1 u. 2. vom Monte-Bolca steht nach Agassiz dem Vomer näher als irgend einem andern. Doch scheint nach der Zeichnung der Schädel vorn nicht senkrecht abzufallen. Ferner steht schon der ausgestorbene *Acanthonemus* Ag. Rech. V. Tab. 3 u. 4. mit seinen auffallend langen Strahlen an der Vorderseite der Rücken- und Afterflosse. Bolca. Er gleicht dadurch mehr dem Sonnenfisch Zeus, von dem auch eine fossile Species unbekannten Fundorts angeführt wird. Fügt man dazu noch das schöne Exemplar von *Amphistium paradoxum* Ag. Rech. V. Tab. 13. vom Monte-Bolca, der ganz in gerundete weiche Floßstrahlen gehüllt ist, so muß der große Formenreichtum besonders vom Bolcaberge in die Augen springen.

Hier gehört auch das Geschlecht *Stromateus* hin, welches wegen seines hohen und dünnen Körpers mit einer Decke verglichen worden ist. Es hat die Form und Floßstellung des *Patysomus* pag. 227 und *Gyrodus* pag. 209, doch fehlen die Bauchflossen. Daher sind diese fossilen Gasteronoiden, weil man keinen bessern unter den lebenden finden konnte, mit ihnen verglichen und nach ihnen benannt worden, bis Agassiz die gänzlich verschiedene Organisation kennen lehrte.

9) *Sphyraenoiden* (Cycloiden).

Sind Scomberoiden mit abdominalen Bauchflossen, die Kiefer mit starken Zähnen bewaffnet. Agassiz rechnet dahin den *Sphyraena Bolcensis* Ag. Rech. V. Tab. 10. Fig. 1., maxima, gracilis etc., haben nur wenig große Wirbel und stehen den lebenden nahe. Ferner große Kopfstücke aus dem Londonthon von Shepph, welche er *Sphyraenodus priscus* Ag. Rech. V. Tab. 26. Fig. 4 — 6. nennt, die Verwandtschaft beruht namentlich auch auf der Struktur der großen Zähne. *Hypsodon Lewesiensis* Ag. Rech. V. Tab. 25 a. u. 25 b. aus der weißen Kreide von Lewes, Mantell hat die Reste für Saurier gehalten, das Zahnbein des Unterkiefers allein ist 7 Zoll lang und 3 Zoll hoch, die Zähne sind stumpf kegelförmig, einzelne Zähne $\frac{7}{8}$ Zoll lang und $\frac{1}{2}$ Zoll dick. Die Gränze zwischen Fischen und Sauriern scheint sich hier kaum nach einzelnen Stücken feststellen zu lassen. *Saurocephalus* Harlan aus der Kreide von New-Jersey und *Saurodon* Hays ebendaher, sind von den Entdeckern für Saurier gehalten, Agassiz stellt sie zu den Fischen.

10) *Blennioiden* (Cycloiden).

Blennius viviparus die Alnmutter der Nordsee, lebendige Junge gebärend, bildet den Typus. Die beiden kleinen zweistrahligen Bauchflossen sitzen ganz vorn unter der Kehle, der Körper hat etwas Alartiges, denn die Rückenflosse geht bis in den Nacken, und die Afterflosse ununterbrochen bis zum After. Agassiz rechnet dahin ein ausge-

storbeneß Geschlecht *Spinacanthus blennioides* Ag. Rech. V. Tab. 39. Fig. 1. vom Monte-Volca, das freilich mit dem Blennius wenig Aehnlichkeit hat. Ein etwa 6 Zoll langer Fisch, in der Vorderseite der Rückenflosse 3 Zoll lange Stacheln, an denen die vorderste gezähnt ist. Sodann gehört hier auch der gefräßige Seewolf (*Anarrhichas*) hin, welcher 6 — 7' lang in der Nordsee zu den gewöhnlichen Fischen gehört. Der Zwischenkiefer und das Zahnbein vorn haben kegelförmige Reißzähne, dahinter aber und auf dem Vomer- und Gaumenbeine stehen kräftige Pflasterzähne, womit sie Muscheln und die hartschaaligsten Krebse zerbeißen können. Wenn die ältern Petrefaktologen von Buffoniten (*Sphaerodus* etc.) handeln, citiren sie diesen Fisch öfter, und allerdings möchten manche Pflasterzähne der Molasse mit Zähnen dieses Fisches sich wohl vergleichen lassen. Denn es ist nicht wahrscheinlich, daß solche heute so verbreitete Typen der kurz vorhergegangenen Zeit gefehlt haben sollten.

11) *Lophioiden* (Cycloiden).

Der in unsern europäischen Meeren so bekannte *Lophius piscatorius* Seeteufel bildet dazu den Typus. Die kleinen Bauchflossen stehen weit vor den Brustflossen. Wegen des großen Kopfes nannten ihn die Griechen *Batrachos* Froschfisch, er liegt daher auch auf dem Bauche. Die Brustflossen sitzen an einem langen Arme, welcher durch die sehr vergrößerten Handwurzelknochen (No. 64) gebildet wird, daher auch Armsflosser (*Carpopterygii*) genannt. Im breiten Maule stehen lange konische Zähne. Auf dem Kopfe stehen drei lange in Fleischlappen endigende Strahlen. *Lophius brachysomus* Ag. Rech. V. Tab. 40. vom Monte-Volca, 6 Zoll lang, die Strahlen der Brustflosse nicht geschligt wie bei den lebenden, der Habitus aber dem *piscatorius* so ähnlich, daß er früher allgemein dafür gehalten wurde.

12) *Labroiden* (Cycloiden).

Lippfische, weil die Kinnladen fleischige aufgeworfene Lippen haben, hinter welchen starke Geißelzähne hervorschauen. Viele dieser Fische haben auf den Schlundknochen hemisphärische Pflasterzähne. Eine Flosse geht fast über den ganzen Rücken, vorn hat sie Dornen. Mit großen Schuppen versehen. Schönfarbige Fische hauptsächlich in den Tropen. *Labrus Valenciennesi* Ag. Rech. V. Tab. 39. Fig. 2. vom Monte-Volca.

13) *Percoiden*. Barsche (Ctenoiden).

Sie bilden eine der ausgezeichnetsten Familien, und einen Haupttypus, an dem man die Natur der Agassiz'schen Ctenoiden am besten studiren kann. Die Schuppen eines Barsches stehen viel gedrängter als bei den Cycloiden, Cyprinoiden etc. Ihr Vorderrand ist stark ausgebuchtet (gefinger), der Hinterrand zwar sehr fein, aber doch scharf gezähnt (Tab. 19. Fig. 25.), am Ober- und Unterrande schwinden dagegen die Zähne. Da nun die Schuppen aus lauter über einander gelagerten Schichten bestehen, die nach unten mit dem Wachstume des Fisches an

Größe zunehmen, so fühlt sich das Schuppenfell außerordentlich rauh an. Wie die Schuppen, so sind auch die Kiemendeckel an ihrem Hinterrande gezähnt, sammt der ersten großen Jochbeinplatte (Nro. 19) und den drei oberen Knochen (Nro. 46—48) des Schultergürtels. Da wir pag. 159 die genaue Osteologie des *Perca fluviatilis* gegeben haben, so können wir hier darauf verweisen. Agassiz nimmt hauptsächlich folgende drei Gruppen an:

a) *Perca* im engern Sinn. Höchstens sieben Kiemenhautstrahlen, zwei Rückenflossen, Bauchflossen haben einen Stachel und höchstens fünf weiche Strahlen. *Perca lepidota* Ag. Rech. IV. Tab. 10. von Deningen. Wird von Karg für unsern gemeinen *Perca fluviatilis* gehalten, indessen kommen kleine Unterschiede in den Verhältnissen vor, und namentlich sind die Schuppen größer, was wir auch beim dortigen Ficht gesehen haben. Auch bei Aix, Mainz und im Braunkohlengebirge von Menat werden *Perca*-arten aufgeführt. *Labrax* der Seebarsch, die Kiemendeckel hinten zwei große Stacheln. Nur 12 Rückenwirbel und 13 Schwanzwirbel. Das Geschlecht scheint am Monte Bolca und im Grobkalk von Passy vorzukommen.

Smerdis nennt Agassiz ein kleines ausgestorbenes Fischgeschlecht, das im Tertiärgebirge zu den verbreitetsten gehört, an Größe etwa einem einjährigen Barsch gleicht. Schon am Monte-Bolca kommen Species davon vor, der bekannteste ist jedoch *Smerdis minutus* Tab. 12. Fig. 6. Blainv. Fische 164 von Aix in der Provence, den Blainville *Perca* nennt. Er nimmt 23 Wirbel an, von denen neun mit Rippen versehen sein sollen. Die vordere Rückenflosse hat sieben Stacheln, der erste am kleinsten und der zweite am größten; die zweite hat nur vorn einen harten Stachel und etwa neun weiche Strahlen. Vor der Afterflosse stehen ein kleiner und zwei große Stacheln, der tief gegabelte Schwanz hat 8 + 7 oder 8 + 8 weiche Strahlen, er ist oben und unten von 10 Fulcra gestützt. Unter den Kopfknochen zeichnet sich besonders die erste große Jochbeinplatte 19 durch Zähnung aus. Auch bei Unterkirchberg kommt ein *Smerdis* vor, der vom *minutus* nicht wesentlich abzuweichen scheint. Man zählt 14 Schwanzwirbel, im Kopfe finden sich häufig zwei runde Knollen von Kalkmergel, die offenbar ähnlichen Ursprung wie die Knollen im Kopfe des *Palaeoniscus* pag. 223 haben, und Ohrensteine (Otolithen) anzeigen. Hr. v. Meyer unterscheidet noch einen *formosus* Tab. 12. Fig. 7., allein wenn man einmal den einen für *minutus* ausgibt, so gibt es keine hinreichenden Gründe, den andern noch davon zu trennen. *Lates* im Nil und in indischen Flüssen, dem *Perca* sehr nahe, das Präoperculum in der hintern Ecke einen sehr kräftigen Stachel, der horizontal nach hinten steht. Der Schwanz endet gerundet. Vom Monte Bolca führt Agassiz drei Species an. Selbst ein ausgestorbenes Geschlecht *Cyclopoma* Ag. soll dort vorkommen, doch steht es dem *Lates* so nahe, daß man es wohl bei ihm unterbringen könnte. *C. gigas* Ag. Rech. IV. Tab. 2. erreicht eine Länge von 16" und eine Höhe von 5". Sie gehören mit zu den stattlichsten Fischen dieser merkwürdigen Fundstätte.

b) *Holocentrum* bildet einen zweiten Typus, brillante Fische der Tropen. Mehr als fünf weiche Strahlen in der Bauchflosse, und über

neben Kiemenhautstrahlen. Bei *Holocentrum* hat das Operculum hinten lange Stacheln, auch das Präoperculum nicht bloß feine Zähne, sondern einen starken nach hinten gerichteten Dorn an seiner hintern Ecke; *H. pygaeum* Ag. IV. Tab. 14. kommt am Monte-Volca vor; *Myripristis* Ag. Rech. IV. Tab. 15. von derselben Farbenpracht, ebenfalls in den warmen Strichen beider Ozeane zu Hause. Bei ihm sind fast sämtliche Kopfknochen am Hinterrande gesägt, was der Name andeuten soll, ja das Präoperculum hat zwei Reihen Zähne, und darunter kein Hauptzahn. Am Monte Volca kommen zwei Species davon vor. Eines der vielen Beispiele, daß die Geschlechter dieses Lagers entschieden auf wärmere Klimate hindeuten. Wenn die Volcaer *Holocentren* nicht bloß den lebenden Geschlechtern noch gleichen, sondern auch selbst gewissen Species sich nähern, so hört das bei den Glarner Schiefern auf, hier findet sich besonders ein ausgestorbenes Geschlecht *Acanus* Ag. Rech. IV. Tab. 16., das wegen der Höhe und Kürze seines Körpers von Blainville zu den Sonnensfischen (*Zeus*) gestellt wurde. Allein der Rücken ist mit einer Reihe der kräftigsten Stacheln gewaffnet, länger als die weichen Strahlen, und auch vor der Aftersflosse finden sich mehrere lange Stacheln. Fische mit Stacheln, deren untere Enden deutlich erweiterte Articulationsflächen zeigen, treten zuerst in der Kreideformation auf. Daher gab dieses Fischgeschlecht dem Agassiz einen der Hauptgründe ab, die berühmten Glarner Schiefer, welche man früher wegen ihres allgemeinen Eindrucks für so alt gehalten hatte, wenigstens in die Kreideformation hinauf zu stellen. Dazu kommt noch, daß gerade die Hauptspecies *Ac. ovalis* Ag. 16. 1, und *Ac. Regley* Ag. 16. 2, dem Percoidengeschlecht *Beryx*, das zwar jetzt noch in den heißen Meeren Australiens lebt, aber bereits in der Kreide erscheint, näher steht, als irgend einem andern. *Beryx* Cuv. hat ebenfalls einen hohen Körper, aber nur kurze Dornen in der Rückenflosse, die weichen Strahlen dahinter erreichen die größte Länge, daher erscheint die übrigens lange Flosse wie ein geschlossenes Ganze, ist also nicht in zwei getheilt, wie das bei *Myripristis* und *Holocentrum* der Fall ist, denen sie übrigens durch die Zahnung ihrer Kopfknochen am Hinterrande sehr gleichen. Also gerade das Etenoidengeschlecht, was heute noch am entferntesten von uns lebt, war das erste in den Formationen unseres Landes, da es sich schon in der Kreide findet. *Beryx Leweniensis* Tab. 19. Fig. 18. Mant. Ag. Rech. IV. Tab. 14 a. In der Kreide Englands, Westphalens, Sachsens, Böhmens, Schwedens u. etwa 10" lang und 4 1/2" hoch. Die Flossen klein, die Schuppen aber groß, und am Hinterrande stark gezähnt. Es sind noch verschiedene Species unterschieden worden, darunter der schöne *Beryx germanus* Ag. Rech. IV. Tab. 14 e. aus der Kreide der Baumberge bei Münster in Westphalen. Die Rückenflosse ist stark entwickelt und der erste Flossenträger der Aftersflosse außerordentlich stark, was an Chaetodonten erinnert. An derselben Lagerstätte unterscheidet Agassiz Rech. IV. Tab. 17. noch dreierlei Geschlechter: *Sphenocephalus fissicaudus* 17. 3-5, *Hoplopteryx antiquus* 17. 6-8 und *Acrogaster parvus* 17. 1 u. 2, die alle drei durch ihre kräftigen Rückendornen sich als Percoiden zu erkennen geben.

c) *Serranus* hat Hebelzähne zwischen den feinern stehen, die Rückenflosse sehr lang, weil die Stacheln in unmittelbarer Fortsetzung der

weichen Strahlen stehen. Sieben Kiemenhautstrahlen. Mehrere Species von Fischen mittlerer Größe finden sich am Monte-Volca. Auch die lebenden Geschlechter Dules und Pelates kommen daselbst vor.

14) Sciaenoiden (Ctenoiden).

Stehen den Barschen noch sehr nahe, namentlich auch der Hinterrand der Kiemenbedel noch gezähnt. Vomer und Gaumenbeine zahnlos. Die Knochen des Schädels und Schultergürtels sehr aufgebläht. Gegenwärtig sehr formenreich. Am Monte-Volca kommt ein *Pristipoma furcatum* Ag. Rech. IV. Tab. 39. Fig. 1. vor, mit einer Rückenflosse. Ein ausgestorbenes Geschlecht nennt Agassiz *Odonteus* mit einer Species vom Monte Volca.

15) Sparoiden. Meerbrassen (Ctenoiden).

Die Kiemenbedel sind entweder nicht mehr oder doch nur fein gezähnt, nicht mehr als sechs Kiemenhautstrahlen. Gaumenbeine und Vomer zahnlos, dagegen sehr mannigfach geformte Zähne auf den Schlundknochen, Unter- und Zwischenkiefern, die bei vielen ein ausgezeichnetes Pflaster bilden. Eine Rückenflosse, Bauchflosse auf der Brust. Ausschließlich Meerfische, leben von Krebsen und Mollusken, welche sie mit ihren starken Zähnen zerbrechen können.

Dentex Cuv. hat ein ausgezeichnetes Gebiß von Hechelzähnen in den Zwischen- und Unterkiefern, einige vordern davon zeichnen sich wie die Fangzähne der Raizen durch Größe aus. Sie leben im Mittelmeer von Krebsen und Cephalopoden. Am Monte-Volca kommen mehrere Species von ihm vor, freilich ist es im Allgemeinen sehr schwer, die Körper von Percoiden zu unterscheiden. Indes ist der Zwischenkiefer so kräftig, daß man häufig den Zahnbau beobachten kann (Tab. 19. Fig. 17.).

Pagellus Cuv. hat vorn Hechelzähne, dagegen seitlich eine oder mehrere Reihen Pflasterzähne. Soll auch am Monte-Volca vorkommen. *Sparnodus* nennt Ag. Rech. IV. Tab. 28 u. 29. ein ausgestorbenes Geschlecht vom Monte-Volca mit stumpf-konischen Zähnen, dessen Skelet übrigens dem *Lethrinus* des atlantischen Oceans mit 10 Rücken- und 14 Schwanzwirbeln sehr ähnlich scheint, die Rückenflosse sehr lang, und der Körper bedeutend hoch. Es gehören diese Fische mit zu den gewöhnlichsten des berühmten Fundortes, namentlich findet man *Sparnodus ovalis* Ag. Rech. IV. Tab. 29. Fig. 3. in vielen Sammlungen. *Sargus* Cuv. zeichnet sich vor Allen durch acht Schneidezähne im Zwischen- und Unterkiefer aus, die an ihrer Krone meißelförmig an Schneidezähne von Menschen erinnern, dahinter stehen kugelförmige Pflasterzähne, in der Mitte mit einer Erhöhung, wie bei *Lepidotus*. Leben im Mittelmeer. Cuvier Oss. foss. III. Tab. 76. Fig. 16 u. 17. erwähnt eines *Sparus* aus dem ältern Tertiärgebirge des Mont-Martre, aus welchem Agassiz einen *Sargus Cuvieri* macht, weil wenigstens im Unterkieferrand die Schneidezähne meißelförmig sind.

Sparoides molassicus Tab. 19. Fig. 7—14. In der obersten Salzwassermolasse kommen zusammen mit den Haifischzähnen eine Menge

schwarzer Zahnplatten vor, die seit Agassiz allgemein für *Sphaerodus*-zähne (Rech. II. Tab. 73.) gehalten werden, indessen sind sie dazu viel zu platt. Viele haben in der Mitte auch eine Vertiefung Fig. 14., wie man sie an den Pflasterzähnen dieser Familie nicht selten findet. Freilich wird man dabei auch an Schlundzähne von Labroiden und namentlich auch an Pflasterzähne des Seewolfs (*Anarrhichas*) erinnert. Indessen mit den Pflasterzähnen kommen stumpf-konische Zähne vor (Fig. 9.), auf der abgelaufenen Spitze mit einem vertieften Punkte, die auffallend der im Mittelmeere noch lebenden Dorade (*Chrysophrys*) gleichen. Ja noch mehr, es finden sich die förmlichen Schneidezähne (Fig. 10 u. 13.) von *Sargus*. So lange man jedoch nichts Ganzes kennt, genügt es die Sache mit dem allgemeinen Familiennamen festzuhalten, und namentlich muß die Meinung widerlegt werden, als kämen hier in der jüngsten Molasse noch *Sphaerodustypen* der Juraformation vor.

Pisodus Owenii Ag. (Erbsenzahn, Owen Odontogr. Tab. 47. Fig. 3.) aus dem Londonthon von Sheppy, kleine runde schwarze Pflasterzähne, öfter einzelnen der Molasse gleichend, gehören wahrscheinlich auch zu Fischen dieser Familie. Die Owen'sche Abbildung gibt wahrscheinlich Schlundknochen. Dagegen kann man *Phyllodus* Ag. Rech. II. Tab. 69 a. Fig. 1—3. ebenfalls aus dem Londonthon hier nicht unterbringen. Denn sie haben eine Mittelreihe quer gestellter bohnenförmiger Zähne, zu deren Seite ringsum kleine rundliche unregelmäßig lagern. Die Mittelreihe deutet offenbar auf *Bomera*, die bei Sparoiden zahnlos sind. Aber mit *Pleurolepiden* pag. 209 stimmen sie ebensowenig, denn bei diesen müssen auch die Nebenzähne in Längsreihen stehen.

16) *Cottoiden* (Ctenoiden).

Mit gepanzerten Wangen, d. h. die Jochbeinplatten 19 werden panzerförmig und rauhschelig, und sind an das Präoperculum eingelenkt. Der Kopf sehr groß. Brustflossen sehr stark entwickelt, dagegen bestehen die zwischen ihnen gelegenen Bauchflossen meist nur aus wenigen oder gar nur einem Strahl. *Cottus* Linné, die Groppe, von denen die Kaulquappe (*Cottus gobio*) mit ihrem dicken Kopfe und kegelförmig sich zuspitzenden Körper in unsern Flüssen lebt. Zwei Rückenflossen, die Bauchflossen haben 4 Strahlen. Die Haut nackt ohne Schuppen. *Cottus brevis* Ag. Rech. IV. Tab. 32. Fig. 2—4. von Denningen, ein zwei Zoll langes Fischchen, dessen Kopf im Verhältniß viel kleiner ist, als beim *C. gobio*, auch war die Haut nicht nackt, sondern mit dünnen gestreiften Schuppen bedeckt. Wegen des breiten Kopfes liegt das Fischchen nur selten auf der Seite, sondern auf dem Bauche. Bei Unter-Kirchberg kommt ein ganz ähnlicher Fisch vor (Tab. 19. Fig. 20.), den ich von dem Deninger nicht zu unterscheiden vermag, auch dieser hat gestreifte Schuppen. Einzelne Individuen erreichen die doppelte Größe, behalten aber den schmalen Schwanz und die schnelle kegelförmige Abnahme des Hinterkörpers bei. Eser (Jahreshefte IV. pag. 266) führt ihn als *Gobius multipinnatus* v. Meyer auf, und unter diesem Namen wird er auch in Ulm verkauft. Allein das kann nicht sein, denn seine kleinen Bauchflossen sind vierstrahlig und nicht untereinander verwachsen. Leider sind

die Kopfknochen zu schlecht erhalten, doch kann man noch, wie ich meine, den aufrecht stehenden Stachel am Präoperculum erkennen. Auch von Nix führt Agassiz einen *Cottus aries* an. *Pterygocephalus paradoxus* Ag. Rech. IV. Tab. 32. Fig. 5 u. 6. vom Monte-Bolca, so heißt das ausgestorbene Geschlecht eines kleinen kaum über 1½" langen Fischchens. Es hat wie der Flughahn (*Dactyloptera*) gefielte Schuppen, die sich noch an feinen Längslinien erkennen lassen, und auf dem Kopfe einen halbzolllangen isolirten harten Flossenstrahl. Dagegen zeichnet sich das gleichfalls ausgestorbene Geschlecht *Callipteryx* Ag. Rech. IV. Tab. 33. vom Monte-Bolca durch seine stattliche Größe aus, wiewohl seine Stellung noch nicht sicher ist. Die Rückenflosse geht fast über den ganzen Rücken hin, zwischen den Brustflossen von mittlerer Größe stehen die kleinen Bauchflossen. *Call. speciosus* ist 26 Zoll lang und 5 Zoll hoch.

17) Gobioiden (Ctenoiden).

Die zwischen den Brustflossen stehenden Bauchflossen unter einander verwachsen. Raue Schuppen. Nur das Geschlecht *Gobius* die Meergrundel, welche sich im thonigen Meergrunde Gänge wühlen, und sogar von Seetangen sich Nester machen sollen, ist fossil gekannt. Die ziemlich großen Bauchflossen sind hinter den Brustflossen zu einem Fächer verwachsen. Sie bewohnen das Meer. Agassiz Rech. IV. Tab. 39. führt zwei Species vom Monte-Bolca an. Der sogenannte *Gobius* von Unterfirchberg kann schon wegen seiner kleinen Brustflossen nicht her gehören.

18) Mugiloiden. Harter (Ctenoiden und Cycloiden).

Lang gestreckt, fast cylindrisch, mit großen Schuppen, zwei kleine Rückenflossen. Bauchflosse hinter der Brustflosse. *Mugil princeps* Ag. Rech. V. Tab. 48. Fig. 1—3., ein kleiner Fisch kommt bei Nix vor. Auch das Geschlecht *Aetherina* kommt am Bolca vor.

19) Teuthyes Cuv. (Ctenoiden).

Ovaler Körper, im engen stark vorgestreckten Munde findet sich bloß eine Reihe von Zähnen im Zwischenkiefer und Zahnbeine. Eine lange Rückenflosse und Aftersflosse. Seefische, welche bloß von Pflanzenstoffen leben, und den warmen Regionen angehören. *Acanthurus*, die schneibenden Zähne sind seitlich wie beim Iguana gekerbt (Owen Odontogr. Tab. 44. Fig. 1.), zu jeder Seite der Schwanzwurzel findet sich ein scharfer beweglicher nach vorn gerichteter Stachel, mit welchem er stark verwunden kann (daher Chirurg genannt). Vom Monte-Bolca erwähnt Agassiz einen *Acanth. tenuis* Ag. Rech. IV. Tab. 36. Fig. 1. und *Acanth. ovalis* 19., beiden fehlen aber leider die Zähne. Dagegen hat G. v. Meyer aus dem Wiener Tertiärbecken einen Zahn mit gekerbten Ranten als *Iguana Haueri* (Münster Beiträge V. Tab. 6. Fig. 12.) bekannt gemacht, der zu diesem Fischgeschlecht gehört. *Naseus* hat stumpf kegelförmige eingekerbte Zähne. Kleine aber sehr dicke Schuppen, und statt des Stachels zu den Seiten der Schwanzwurzel eine unbewegliche Kno-

kenlamelle. Auch von diesem tropischen Fische bildet Agassiz Rech. IV. Tab. 36. Fig. 2 u. 3. zwei Species *Nas. nuchalis* und *rectifrons* ab, bei letzteren fällt die Stirn auffallend senkrecht ab.

20) Aulostomen. Flötenmäuler (Ctenoiden).

Der Kopf röhrenförmig verlängert, an welcher Verlängerung das Nasenbein 3, Vomer 16, die Interopercula 33, Präopercula 30, Flügelbeine 25 und Paukenbeine 27 theilnehmen. Am Ende derselben bilden Zwischen-, Ober- und Unterkiefer einen kleinen Mund. Körper sehr lang gestreckt, mit abdominalen Bauchflossen und weit nach hinten stehender After- und Rückenflosse. Sie leben gegenwärtig ausschließlich in den Meeren heißer Klimate, und da sie sich bereits im ältern Tertiärgebirge in außerordentlicher Deutlichkeit und Schönheit abgelagert finden, so liefern sie einen vortrefflichen Beweis für Veränderung des Klima's seit jener Zeit. *Amphisyle* gegenwärtig hauptsächlich in ostindischen Meeren, der Rücken ist mit Panzern, wie mit einer Reihe Hohlziegeln, bedeckt, der vorderste Panzer gelenkt an den Kopf, der hinterste dehnt sich über den Schwanz zu einem langen Stachel hinaus. *Amphisyle longirostris* findet sich am Monte-Bolca, man hat nur die Abbildung von Volta Itt. ver. Tab. 63. Fig. 2., denn das Naturaleremplar ist in Paris verloren gegangen! Nach Blainville steht er dem *Centriscus volitans*, welchen Pallas aus dem indischen Meere abgebildet hat, nahe. Volta hielt ihn sogar für den gleichen. Uebrigens hat Risso diesen auch lebend im Mittelmeere angetroffen. Gedel (Denkschr. Kais. Akad. Wien I. pag. 223) bildet eine *Amphisyle Heinrichi* aus dem Tertiärgebirge von Krakowiza in Gallicien ab. *Fistularia* Pfeisefisch, sehr schlank, mit langgebehtem Röhrenkopf, die Rücken- und Afterflossen stehen weit nach hinten einander gegenüber, ohne freie Stacheln davor. Meist nackt, wenig Schuppen. Zwischen den stark ausgeschnittenen Schwanzloben geht ein langer Strahl weit hinaus, kleine Zähne im Zwischenkiefer und Zahnbein. Die an den Küsten Brasiliens lebende *Fistularia tabacaria* bildet das Muster-Exemplar, ein anderer kommt im indischen Ocean vor. *Fistularia tenuirostris* Ag. Rech. IV. Tab. 35. Fig. 4. vom Bolca stimmt durch die Lage seiner unpaarigen Flossen, und durch den ausnehmend langen Schnabel gut mit dem Geschlechte überein. Wegen letztem wurde er von Volta fälschlich für *Esox Belone*, den im Mittelmeer so häufigen ebenfalls lang-schnabeligen Hornhecht gehalten, dessen Maul aber tief gespalten ist. Auch in dem Glarner Schiefer kommt eine *Fistularia Königii* Ag. Rech. IV. Tab. 35. Fig. 5. vor, so unvollkommen sie auch sein mag, so gehört sie wenigstens zu dieser Familie. *Fistularia Bolcensis* Blainv., von Agassiz Rech. IV. Tab. 35. Fig. 2 u. 3. zum *Aulostoma* gestellt, und allerdings ist ihr Kopf kürzer, der Körper dicker, auch die Schuppen sollen sich zahlreicher ablagern, indeß stimmt doch die Rückenflosse, und namentlich auch die Endigung des Schwanzes mit einem Stachel für die Blainvillische Benennung. Sie wird $\frac{1}{2}$ Fuß lang. Demnach käme ein mit dem Trompetenfisch, *Aulostoma chinense*, genau stimmendes Geschlecht nicht vor. Dieses hat nämlich einen kürzern Kopf, als *Fistularia*, keine Zähne in den Kiefern, kurze freie Stachelstrahlen vor der Rückenflosse,

einen gerundeten Schwanz ohne den langen Strahl in der Mitte, es ist stark beschuppt. Agassiz führt ein ausgestorbenes Geschlecht *Urosphen fistularis* Ag. Rech. IV. Tab. 35. Fig. 6. vom Bolca auf, dieses hat freie Stacheln auf dem Rücken, einen Schwanz ohne die langen Strahlen, einen gedrungenen Kopf. Doch sollen Zähne in den Kiefern vorhanden sein. Ich würde dieses Geschlecht zum *Aulostoma* stellen. Das ausgestorbene Geschlecht *Rhamphosomus aculeatus* Ag. Rech. IV. Tab. 32. Fig. 7. vom Bolca, mit gedrungenem Körper, und einem langen freien hinten gezähnten Stachel im Nacken gehört offenbar in die Nachbarschaft des im Mittelmeere lebenden Schnepfensfisches (*Centriscus scolopax*).

21) Chaetodonten (Ctenoiden).

Auch Squamipennen genannt, weil die Schuppen über den weichstrahligen Theil der Rücken- und Aftersflosse hinweggehen. Im Maule stehen Bürstenzähne, worauf der Name anspielt (*χαίτη* Haar). Die Bauchflossen unter der Rückenflosse, eine hohe rhombische Körperform. Ihre prachtvollen oft bizarr mit Schwarz gemischten Farben weisen meist auf tropische Wohnorte hin. Und auch von diesen liegen viele in den Schiefen des Berges Bolca. Agassiz führt zehn Geschlechter auf, von denen drei nicht mehr existiren. *Toxotes* ist ein eben nicht hoher Fisch, mit mittelmäßig hohen unpaarigen Flossen, fünf starke Dornen vor der Rückenflosse. Der Unterkiefer tritt hervor. Der bei Java lebende *T. jaculator* hat ein merkwürdiges Geschick mit Wasser nach Insekten zu spritzen, ein solcher kommt auch beim Monte-Bolca vor, welcher *Toxotes antiquus* Ag. Rech. IV. Tab. 43. genannt ist. *Ephippus* ist ein hoher Fisch, mit tief ausgeschnittener Rückenflosse, wodurch die stacheligen Strahlen von den weichen getrennt werden. Lebt in warmen amerikanischen und asiatischen Meeren. Agassiz führt zwei Species *E. longipennis* Rech. IV. Tab. 40. und *oblongus* vom Monte-Bolca an, an welchen der Ausschnitt nicht so scharf hervortritt. *Pygaeus* nennt Agassiz ein ausgestorbenes Geschlecht kleiner zum Theil eben nicht sehr breiter Fische, sie sollen dem Ephippus am nächsten stehen, doch bilden die beiden Theile der Rückenflosse ein fortlaufendes Ganze. *P. gigas* Ag. Rech. IV. Tab. 20. vom Bolca ist 1 Fuß lang, die übrigen fünf Species von da her, auf Tab. 44. vereinigt, sind viel kleiner, ja *P. dorsalis* noch nicht 1 Zoll lang. *Macrostoma altum* Ag. Rech. IV. Tab. 30. aus dem Grobkalle von Paris, ebenfalls ein ausgestorbenes Geschlecht, über 1 Fuß lang und halb so hoch, erinnert uns, namentlich auch durch die zwei kurzen über den ganzen Rücken gehenden Flossenstrahlen, sehr an Schollen. Es hat sehr kräftige Knochen, wie *Holacanthus*, der sich durch einen starken Stachel am hintern Winkel des Präoperculum auszeichnet. Viele davon leben in indischen Meeren. Agassiz führt auch einen *H. microcephalus* Rech. IV. Tab. 31. aus dem Grobkall von Chatillon an. *Scatophagus* (Kothfresser, besonders Menschenkoth) in Indien lebend, kommt als *Sc. frontalis* Ag. Rech. IV. Tab. 39. Fig. 4. auch am Monte-Bolca vor. *Pomacanthus subarcuatus* Ag. Rech. IV. Tab. 19. Fig. 2. vom Bolca, so nannte Blainville einen Fisch, welchen er dem *Pom. arcuatus* aus dem warmen America sehr ähnlich hielt. *Zanclus* heißt ein Fischgeschlecht

des stillen Oceans mit sehr vortretendem Munde, hoher Körperform, und dessen beide vordern Strahlen der Rückenflosse sich durch besondere Länge auszeichnen. *Zancl. brevirostris* Ag. Rech. IV. Tab. 38. vom Bolca, dessen Mund viel kürzer als bei lebenden ist. *Platax* zeichnet sich durch die außerordentliche Höhe der Rücken- und Aterflosse aus, den ausgespannten Flügeln eines Vogels gleichend, die Dornstrahlen davor stecken nur sehr kurz in der Haut. Vor den Borstenzähnen stehen Schneidezähne mit dreizackiger Krone. Der Körper ist sehr zusammengedrückt. Sie leben gegenwärtig im indischen und rothen Meere. Nicht weniger ausgezeichnet finden wir sie am Monte-Bolca. *Platax altissimus* Ag. Rech. IV. Tab. 41. gleicht dem schwarzgestreiften Plat. teira des indischen Meeres auffallend, namentlich hat er auch die langen schelförmigen Bauchflossen, der erste lange Strahl der Rückenflosse ist sehr dick, allein nach Cuvier zählt die Rückenflosse des fossilen 43, des lebenden nur 41 lange Strahlen. So schrumpfen die Verschiedenheiten zusammen! *Platax papilio* Ag. IV. Tab. 42. vom Bolca zeichnet sich durch die kleinen Bauchflossen vor allen lebenden aus, und vor den folgenden, mit welchen er eine Gruppe bildet, durch die kurzstrahlige Aterflosse. *Platax macropterygius* Tab. 19. Fig. 21. Ag. Rech. IV. Tab. 41 a. am Monte-Bolca unstreitig einer der prachtvollsten Fische. Er ist 10 Zoll lang, aber die Endspitzen seiner unpaarigen Flossen liegen $1\frac{3}{4}$ Fuß von einander entfernt. Beide sind sehr reich an Strahlen, und die Aterflosse steht der Rückenflosse nur wenig an Größe nach. Diese Flossenformung erinnert allerdings sehr an die des lebenden Pl. vespertilio, allein die Bauchflossen, „vorausgesetzt, daß sie, wie wahrscheinlich, unbeschädigt sind, reichen nicht einmal bis an den Ater, und sind deshalb kürzer als bei vespertilio, an dem sie sich noch darüber hinaus strecken.“ Der Plat. arthricus Bell. Phil. Transact. 1793. Tab. 6. ist merkwürdig durch die knotenartigen Anschwellungen einzelner Flossenträger und Dornfortsätze (auch bei Ehippus gigas findet man sie), solche Knotenstücke fanden sich im Erag von Norfolk, Agassiz Rech. IV. Tab. 19. Fig. 3. bildet sie als *Platax Woodwardii* ab, obgleich die Bruchstücke keine sichere Deutung zulassen. Endlich scheidet Agassiz noch ein ausgestorbenes Geschlecht *Semiophorus* Tab. 19. Fig. 22. Tab. 37 u. 37 a. am Monte-Bolca aus, es steht dem Platax sehr nahe, denn die Bauchflossen bleiben lang schelförmig, allein die Rückenflosse steigt gleich im Nacken hoch empor, und ihre Strahlen verkürzen sich dann nach hinten plötzlich, und die Aterflosse hat nur kurze Strahlen. Der Körper nicht so hoch als bei vorigem. *S. velifer* Blainv. Ag. Tab. 37 a., etwa 5 Zoll lang, die Flossenstrahlen über dem Kopfe $3\frac{1}{2}$ Zoll hoch. Einer der gewöhnlichsten und besterhaltenen Fische am Monte-Bolca. Kleiner aber sehr ähnlich ist *S. velicans* Ag. Tab. 37.

Rückbild

auf

die Wirbelthiere.

Fassen wir nochmals den Entwicklungsgang, welchen die Wirbelthiere seit der ersten Schöpfung durchliefen, kurz ins Auge, so läßt sich bis auf einen gewissen Grad ein Fortschreiten vom Niedern zum Höhern nicht läugnen. Denn so vielfach auch das Gesetz durch Ausnahmen aller Art getrübt werden mag, so treten doch als erste Wirbelthiere die Fische auf, später folgen die Amphibien und zuletzt die Säugethiere. Selbst die Vögel widersprechen nicht der Regel, denn die Vogelfährten im Bunten Sandstein Amerikas gehören wenigstens einer Zeit an, wo Amphibien schon länger auf der Erde gelebt hatten, mag auch später der Faden bis zum Tertiärgebirge unterbrochen scheinen. Was von den Klassen gilt, gilt abermals von den Ordnungen, die niedern laufen den höhern gewöhnlich voraus: gerade als hätten die vollkommneren Wesen der Stütze der niedern bedurft. An sich genommen ist freilich jedes Geschöpf vollkommen in seiner Art, so heute, wie früher; allein auf einem Planeten, wo alles noch mehr im Werden begriffen, wo Luft, Wasser und Festland noch nicht geläutert war, wie jetzt, mußte auch das Lebendige sich dem jeweiligen Zustande fügen, Geschöpfe, die früher in den Elementen sich behaglich fühlten, paßten zu einer spätern Ordnung nicht mehr. Ganz abgesehen von den Veränderungen der Atmosphäre zog schon der einzige Umstand, daß das Wasser sonst eine entschieden größere Herrschaft in unsern Breiten hatte, als jetzt, wie wir aus den Niederschlägen noch mit Zuverlässigkeit ersehen können, nothwendig eine Menge Veränderungen nach sich. Erhoben sich die Geschöpfe auch wirklich zu ähnlichen Formen als heute, wie z. B. die Gaviale der Juraformation beweisen, so mußte doch der vorherrschende Aufenthalt im Wasser durch eine beweglichere Wirbelsäule ermöglicht werden: die Wirbelkörper waren biconcav, statt concavconver, hatten also noch mehr von der Fischnatur, als die Ganges-Gaviale. Da unsere Ströme dem Meere fortwährend Salztheile zuführen, so hat man wohl einigen Grund anzunehmen, daß der Salzgehalt nicht zu allen Zeiten der gleiche war. Bedenken wir nun aber, wie schneidend heute der Unterschied zwischen Süß- und Salzwasserfauna sich zeigt, so konnten Veränderungen nicht ausbleiben. Alle Verwandten, welche die prachtvollen Eßschupper des Lias heutiges Tages haben, finden sich nur im Süßwasser, durchaus nicht im Meere. Vielleicht war das Liaswasser, nachdem sich die Salzlager der Trias niedergeschlagen hatten, besonders süß, wozu dann auch die Gaviale trefflich paßen würden, die gleichfalls heute das Süßwasser dem Meere vorziehen. So ließen sich noch ganze Reihen von Betrachtungen anstellen, welche zwar das Dunkel nicht aufhellen, aber doch wenigstens den Weg zum Verständniß anbahnen.

Noch heute steht die Thatsache fest, daß die Wassergeschöpfe den Vögeln in der Luft, und beide den landbewohnenden Säugethiern an Vollkommenheit nachstehen. Wie Feuchtigkeit und Trockenheit erst auf dem Lande ihre richtige Mitte finden, so konnte auf dem Lande allein

sich die Schöpfung zu ihrer Blüthe entfalten: so lange ausgedehnte Länder fehlten, war das nicht möglich. Zwar finden sich auch hier die Extreme vermittelt: Wallfische und Delfine gleichen ihrem Habitus und ihrer Lebensweise nach eher Fischen als Säugethieren, sie schwimmen ausschließlich auf der hohen See; die pflanzenfressenden Sirenen ziehen sich schon in die Süßwasserströme zurück, und haben entschieden etwas von den pachydermen Säugethieren aufgenommen; der Seehund steigt sogar schon an das Land und hat das Naturell und Gebiß der Raubthiere, die sich durch die Fischotter eng anschließen. Ähnliche Betrachtungen lassen sich über viele ausgestorbene Geschlechter anstellen. Nehmen wir den Ichthyosaurus: mit Finnen versehen wie ein Fisch, nackt wie ein Frosch, im ganzen vom Knochenbau der Saurier, aber mit Wirbeln, kurzem Hals und gedrungenem Körper der Cetaceen läßt er sich in die lebenden Klassen und Ordnungen kaum einreihen. Die Mastodonsaurier haben bis in alle Einzelheiten das Schädelgerüst der Lurche, sind aber bedeckt mit Panzern, die an Stärke und Kraft die Krokodile noch weit übertreffen. Es kreuzen sich in diesen und andern vorweltlichen Thieren Eigenschaften, welche in jüngern Formationen verschiedenen Geschlechtern zukommen. Die Reime der jeweiligen ältern Schöpfungen sind gewissermaßen noch nicht zu der Entfaltung gekommen, oder wie sich ein geistreicher Naturforscher ausdrückt, die unvollkommneren Entwicklungsstufen, welche unsere höchsten Geschöpfe als Embryo nur durchlaufen, zeigen sich bei den ältern Thierformen schon bleibend. Darnach würde die Summe des Geschaffenen im ersten Schöpfungsact bereits alles das der Möglichkeit nach erhalten haben, was nachher in der planetarischen Geschichte wirklich auf den Schauplatz tritt; etwa wie im Samenkorn schon die zukünftige Frucht schlummert, die man aber am Korne als solchem noch nicht erkennt. Freilich, wie uns die Reste bis jetzt vorliegen, so erscheinen sie nur als die Trümmer eines großen Werkes, das wir ohne Vorbilder nicht wieder zusammenstellen können. Wir müssen uns meist mit der Beschreibung des Einzelnen begnügen.

In der ältesten Formation, wo Geschöpfe gefunden werden, in dem Baginatenfalte von Nordeuropa und Nordamerika, kennt man noch heute keine Spur eines Wirbelthieres. Die Schöpfung hätte also mit dem Gewürm begonnen. Freilich kann es morgen schon anders sein, man hat es eben noch nicht gefunden, obgleich diese Schichten sehr untersucht sind. Erst im mittlern Uebergangsgebirge werden vereinzelte Flossenstrahlen von Haiischen (*Onchus* pag. 189) in England angegeben. Haiische sind pelagische Thiere, sie durchstreifen die Meere von einem Ende zum andern, konnten daher wohl am besten den Anfang machen. Obgleich die Fülle ihrer Kraft und auch viele organische Einrichtungen sie zu höheren Fischen stempeln, so schließen sie sich doch anderer Seits durch ihr Knorpelskelet und durch die Unsymmetrie ihres Schwanzes, welche sich bei Embryonen der Knochenfische wiederholt, an die niedrigsten Cyclostomen an pag. 164. Erst im obern Uebergangsgebirge (*Oldred*) erscheinen Fische in größeren Mengen neben den Haien. Aber welche Formen! Fische, die man anfangs für Krebse, Trilobiten, Schildkröten u. gehalten hat, woraus man schon im Voraus auf ihren absonderlichen Bau schließen kann. Und noch sind die Alten darüber lange nicht

geschlossen. Cephalaspiden und Colacanthier spielen darunter die Hauptrolle. Einige davon wie *Dipterus* pag. 228 gleichen übrigens unsern typischen Fischen schon durchaus. Das Steinkohlengebirge, jene erste große Süßwasserformation liefert uns zuerst die Normalformen heterocercer Ganoiden wie *Amblypterus* pag. 225. Diese haben zwar bereits ganz die Flossenstellung unserer gewöhnlichen Süßwasserfische (Cyprinoiden), aber noch einen vollkommen unsymmetrischen Schwanz, wie er sich unter den lebenden nur noch bei Knorpelfischen findet. Unmittelbar neben ihnen finden wir, freilich bis jetzt bloß an einem einzigen Punkte (Saarbrückisches Kohlengebirge) die ersten Amphibien, den Stammvater der Saurier, *Archegosaurus* pag. 153. Wunderbarer Weise vereinigt dieser in sich die Kennzeichen eines Lurches, des niedrigsten unter den Amphibien, mit denen von Lacerten. So hätte auch hier die Schöpfung wie bei den Haifischen mit dem Niedrigsten und Höchsten begonnen. Ja da im Oldred einzelne Fischgruppen (*Asterolepis* pag. 229) gewaltige Panzer tragen, die wir später im Buntensandsteine u. bei den Mastodonsauriern wieder finden, so könnten wir darin noch Fische und Saurier zugleich verkörpert sehen, die wirklich in der Trias neben einander gesondert auftreten. Der berühmte Mansfeldische Kupferschiefer, das unterste Lager des Zechsteins, liefert uns bereits eine Eidechse, die Cuvier vom lebenden Monitorengeschlecht pag. 108 nicht unterscheiden konnte, und schon im obern Keuper schwellen derartige Formen zu 30' Länge an (*Zanclodon laevis* pag. 110), die an Größe alle lebenden Lacerten weit hinter sich lassen. Unter dem Zechstein innerhalb der Trias scheint der Wechsel zwischen gleich- und ungleichschwänzigen Ganoiden Statt gefunden zu haben. Am *Semionotus Bergeri* pag. 205 aus dem weißen Keuper-sandstein von Coburg drängen die Schuppen an der obern Schwanzwurzel nur ganz wenig hinaus. Aber gerade in dieser Trias, wo besonders im Buntensandsteine und Keuper, Wasser und Land in einem stetigen Kampfe gewesen zu sein scheint, setzten sich auch viele neue Glieder ein. Daß das Meer hier nicht immer die Herrschaft hatte, sieht man an den Wellenschlägen, welche ganze Provinzen bedeckten, die sich zu Hundertmalen über einander wiederholen und die nur auf einem flachen Wassergrunde erzeugt werden konnten. Mit den Wellenschlägen kommen Asterkrystalle von Steinsalz vor, das wahrscheinlich nach dem Rückzuge des Wassers auskrystallisirte; es finden sich netzförmige Sprünge in welche der Sandstein einbrang und erstarrte, und darauf an begünstigten Punkten Thiersährten. Aber gerade diese Ährten scheinen auf Geschöpfe zu deuten, welche die regelmäßige Stufenleiter ein wenig kreuzen: in Amerika sind es im Buntensandsteine Fußtritte, hauptsächlich auf riesige Wadtvögel deutend pag. 81; in der obersten Schicht des Buntensandsteins von Deutschland sogar Beutelthiere pag. 38. Angenommen, die Sache sei wahr, so scheinen die Vögel immerhin noch vor den Beutelthieren aufgetreten zu sein, und da zur Zeit des Buntensandsteins schon längst Amphibien da waren, so ist wenigstens das Gesetz im Großen nicht verletzt. Unter den Amphibien der Trias verdienen noch die Ichthyosauern und Plethysauern ein besonderes Wort. Der erste Ichthyosaurus mit Finnen erscheint bereits im Wellendolomit pag. 129, keinem Amphibium ist von der Fischenatur mehr zuertheilt als

diesem, allein er hat auch schon etwas von der höhern Ordnung, den Cetaceen, und insofern kann man sich die Folge auf die Panzerlurche gefallen lassen, doch laufen nebenbei schon wahre Lacertier.

Im Lias erreichen diese Meersaurier ihre höchste Entwicklung, werden aber bereits von Saurialen begleitet, die in der Stufenleiter über den Lacerten stehen. Die Liasfische, wenn sie Schuppen haben, werden schon ganz unsern lebenden ganoiden Schuppenfischen analog, namentlich findet sich kein Pterocerc mehr. Ja bei vielen wird das Knochen skelet schon so vorherrschend, daß sie mindestens an unsere lebenden Knochenfische nahe heranstreifen. In noch höherem Grade gilt das in den obersten Gliedern der Juraformation bei Solnhofen und Rehlheim. Der Pterodactylus in der Jura- und Kreideformation hat nun sogar von dem Knochenbau der Vögel angenommen. Die zarten Knochen mit spröden Wänden und großen Warzhöhlen hat man lange mit Vogelknochen selbst verwechselt. Wären die Fährten von Nordamerika nicht, so hätten wir hier die ersten Anzeichen von Wirbelthieren, die sich in die Luft erhoben. Vogelknochen selbst kennt man im Jura noch nicht, wohl aber im mittlern braunen Jura zu Stonesfield Riefer von Säugethieren pag. 38: daß nicht blos die Fußfährten von Hirschberg, sondern auch diese Knochen auf Beutethiere hindeuten, welche ihre Jungen unterirdisch zur Welt bringen, und insofern als eine niedrigere Stufe angesehen werden müssen, liefert eine sehr beachtenswerthe Thatsache. Darnach könnte es den Anschein gewinnen, daß eine Zeitlang Beutethiere die Herrschaft auf Erden hatten, wie es bis auf unsere Zeit noch in Neuholand sich fand, das auf dieser Stufe stehen blieb.

Ueber dem Jura greift in England und Norddeutschland eine ausgezeichnete Süßwasserbildung Platz, das Wäldergerbirge, worin im südlichen England Reste der größten Landsaurier sich finden, die Dimosaurier pag. 111, deren Heiligenbein aus 5 Wirbeln besteht, und die in so fern selbst noch über unsere Krokodile hinaustragen. Auch die Fische dieser Region sind noch ausgezeichnete Ganoiden. Diesseits in der Meeresküste nähert sich die Fauna immer mehr der heutigen. Die Ganoiden nehmen ab, an ihre Stelle treten wirkliche Knochenfische, aber erst das Tertiärgebirge bringt es zur vollkommenen Ähnlichkeit. Hier bricht endlich die neue Zeit herein: Squaliden, welche im Jura nur spärlich erscheinen, in der Kreide sich schon mehren, treten in ganzen Schaaren auf, die Knochenfische gleichen typisch und geschlechtlich lebenden, Frösche, riesige Schlangen, breitschnauzige Krokodile, Schildkröten aller Art stellen sich ein, endlich erscheinen selbst Vögel und Säugethiere in größerer Mannigfaltigkeit. Vollkommene Uebereinstimmung mit lebenden findet jedoch selten Statt, und namentlich überrascht es sehr, daß die meisten Reste unserer Breiten auf tropische Formen hinweisen, dieß gilt noch bis in die jüngste Tertiär- und Diluvialzeit herauf: Krokodile in der Donau bei Ulm, Riesenschlangen in der Themse sind Beweis genug, wie weit es heute in diesen Gegenden anders geworden ist. Die Säugethiere selbst scheinen nicht einmal in die untern Glieder der Tertiärgebirge hinabzureichen, sondern die Süßwasserformationen über dem Grobkalk von Paris liefern die ersten Mengen, vorherrschend Pachydermen, welche ein sumpfiges Klima lieben, aber ihre Knochen stimmen mit lebenden Geschlechtern ent-

weder gar nicht, oder doch nur unvollkommen. Im jüngern Tertiärgebirge wird die Annäherung schon größer, und endlich im Diluvium vollkommen, wenn nicht an die Geschlechter, so doch an die Typen. Allein die Species passen selbst in dieser letzten Formation häufig noch nicht genau, doch gruppiren sich die Thiere schon nach den Ländern, und zeigen an, daß mit ihnen die heutige Ordnung begann. So hat das Diluvium von Neuholland seine ausgestorbenen Beutelthierspecies, Südamerika seine Riesensauthiere, Europa seine Mammuths, die auf den südlichen Elephanten hinweisen. Nur der Mensch wird vermißt: die große Fluth mußte die Thäler erst mit Kies bedecken, der ihm Quellen, und darauf den Schlamm fallen lassen, der ihm fruchtbaren Ackerboden lieferte, sonst wäre er in Gefahr gekommen, gleich in der Wiege seiner Schöpfung zu verkümmern.

B) Gliederthiere.

Krebse, Spinnen, Insekten und Gliederwürmer.

Hier fehlen uns nicht bloß die Zähne, sondern auch die Knochen. Statt dessen nimmt jedoch die Haut eine größere, öfter durch Kalk erzeugte Festigkeit an. Die Symmetrie ihres Körpers schließt sie noch an die Wirbelthierordnung an, dagegen überschreitet die Menge der Füße, wo sie vorhanden, immer die Zahl 4, es kommen jetzt 6, 8, 10 und mehr vor. Körper und Füße bestehen aus Ringen und Röhrchen, welche auf das zierlichste in einander gelenken, und worin die Muskeln, Gefäße und Nerven verlaufen, von denen freilich sich wenig erhalten hat. Einige Sinneswerkzeuge, wie Gehör und Geruch, scheinen stark zurückzutreten, nur die Augen behalten noch ihre volle Bedeutung, es sind sogar oftmals mehr als zwei vorhanden. Aber diese haben meist nicht mehr die freie Beweglichkeit, wie bei Wirbelthieren, sondern sie zeigen sich oft nur als helle unbewegliche Punkte der allgemeinen Hautbedeckung, gleichsam Fenster in einer dunkeln Wand. Aber solche Fensterchen besitzen sie dann in großer Menge und nach verschiedenen Richtungen, sie brauchen daher das Auge nicht zu drehen, sondern nur das rechte Fenster zur Aussicht zu wählen. Das Süß- und Salzwasser, das Land und die Luft haben Repräsentanten der Gliederthiere in größter Zahl aufzuweisen, daher finden wir sie auch bereits in den ältesten Formationen, aber je älter die Formen, desto mehr weichen sie von den lebenden ab. Leider ist es nur mehr als wahrscheinlich, daß wegen ihres zarten Baues nicht bloß das Meiste von ihnen uns bis jetzt verborgen blieb, sondern auch vielleicht für immer verborgen bleiben wird.

Fünfte Klasse:

Krebse. Crustacea.

Da sie im Wasser leben, so athmen sie durch Kiemen. Der Form nach sind die Thiere außerordentlich verschieden, man kann sie daher nur in ihren Abtheilungen festhalten. Kopf, Brust und Hinterleib (Schwanz) sind getrennt; am Kopfe sitzen die gegliederten Fühlhörner, die Augen und Fresswerkzeuge; unter der Brust sind die Füße befestigt, und der Hinterleib dient hauptsächlich als Bewegungsorgan. Sie sind getrennten Geschlechts, und legen Eier. Eine eigentliche Verwandlung (Metamorphose) wie bei den Insekten geht zwar der Mehrzahl ab, allein in gewissen Perioden findet eine Häutung statt, es wachsen ihnen daher auch Glieder ihrer Gliedmassen nach.

Einteilung.

Erste Ordnung. Aechte Krebse, *Malacostraca*, mit gestielten Augen (*Podophthalma*), deren Hornhaut facettirt, Brust ungegliedert.

1. Junft. *Decapoda*, Zehnfüßer. Kopf und Brust verwachsen (*Cephalothorax*), fünf Paar Füße und fünf Paare accessorischer Mundtheile.
2. Junft. *Stomatopoda*, Maulfüßer. Kopf von der Brust getrennt, und auch hinten bereits mehrere Glieder vom Brustschilde geschieden.

Zweite Ordnung. Ringelkrebse, *Arthrostraca*, mit ungestielten Augen und gegliederter Brust.

3. Junft. *Amphipoda*, Flohkrebse. Mit einem Hinterleibe, und das erste Brustglied vom Kopfe gesondert.
4. Junft. *Laemodipoda*, Kehlfüßer. Ohne Hinterleib, und das erste Brustglied mit dem Kopfe verwachsen.
5. Junft. *Isopoda*, Gleichfüßer (Asseln). Sieben gleiche Fußpaare.

Dritte Ordnung. Schalenkrebse, *Entomostraca*. Häufig haben sie eine oder mehrere kalkige Schalen, die den Leib frei bedecken.

6. Junft. *Poecilopoda*, Stachelfüßer. Begreift bloß den Moluktenkrebß (*Limulus*).
7. Junft. *Phyllopoda*, Blattfüßer. Viele Füße mit blattartigen Kiemen. Hierhin zählt Burmeister die Trilobiten.
8. Junft. *Lophyropoda*, Büschelfüßer. Füße mit Borsten besetzt, ein Auge vorn in der Medianlinie. Manche haben zwei Schalen, wie *Cypris*.
9. Junft. *Cirripedia*, Rankenfüßer. Stecken in einer aus mehreren Stücken gebildeten Schale.
10. Junft. *Parasita*, Schmarotzer. Leben auf Fischen, die Haken an den Vorderfüßen dienen ihnen zum Festhalten.

Erste Junft.

Decapoden. Zehnfüßer.

Die gestielten beweglichen Augen liegen vorn im Cephalothorax, jedes in einer Grube. Zwischen den Augengruben springt der Cephalothorax vor, und darunter entspringen zwei Paare Fühlhörner (Antennen), ein äußeres und inneres Paar. Die untern stärkeren Glieder heißen ihr Stiel, und am Grunde der äußern Stiele bemerkt man Spuren des Gehörorgans, der innern des Geruchsorgans, sie würden also demnach die Stelle von Ohren und Nase vertreten. Auf dem dicken Stiele articuliren dünne, kurzgegliederte, fadenförmige Geißeln, die äußern Fühlhörner haben eine, die innern 2—3 solcher Geißeln. Der Cephalothorax zeigt außen mehrere regelmäßige Erhabenheiten, welche der Lage innerer Eingeweide entsprechen, wie Desmarest (Crust. foss. Tab. 5. Fig. 1 u. 2) zuerst gezeigt hat: nämlich die Anschwellungen 1.1 (Tab. 20. Fig. 2) dem Magen, 2 den Geschlechtstheilen, 3 dem Herzen, 4. 4. 4 der Leber, 5. 5 den Kiemen. Der Schwanz besteht aus 4—7 ringförmig geschlossenen Gliedern, öfter auf der Unterseite mit Astersfüßen versehen. Das vorderste Paar dieser Astersfüße bildet beim Männchen eine Art Ruthe. Der Cephalothorax ist unten durch das Brustbein geschlossen, in Gruben desselben stehen zunächst die 5 Paar Füße: ihr erstes kurzes Glied heißt Hüfte, an deren äußerer Seite unter der Schale sich die haarförmigen Kiemen befestigen; das zweite längere Glied *Trochanter*, es hat mehrere schiefe Furchen, die man nicht für Abschnitte halten darf; das dritte Hauptglied Oberschenkel, an dessen oberem Ende sich die folgenden Glieder stark einbiegen können; das vierte, das Schienbein ist kürzer; das fünfte, der Metatarsus verlängert sich wieder bedeutend; endlich das sechste heißt End- oder Klauenglied, ein kurzer beweglicher Knochen. Das vorderste der 5 Fußpaare entwickelt sich häufig zu einer Scheere; in diesem Falle schwillt der Metatarsus stark an, und bildet die sogenannte Hand mit dem steif hinausstehenden unbeweglichen Index, das bewegliche Endglied heißt dann *Pollex* (Finger). Vor den Scheeren stehen 3 Paar Kieferfüße (*pieds machoires*) ebenfalls noch in das Brustbein eingesenkt, und daher mit verkümmerten Kiemen an der Basis, jeder dieser Kieferfüße hat außen noch einen Geißeltaster, sie helfen beim Fressen. Zum Zerkleinern der Speisen wirken die *Mandibulae* (Oberkiefer) seitlich wie eine Zange gegen einander, oben sind sie an der Wurzel mit einem gegliederten Taster (*palpus*) versehen. Unter den Mandibulen liegen noch 2 Paar blattförmige Unterkiefer, auch eine Oberlippe und Zunge unterscheidet man. Alle diese eigentlichen Mundtheile heften sich an das Kopfstück. Man unterscheidet drei Gruppen:

Brachyuren, Anomuren, Macruren.

Sie bilden die wichtigsten Repräsentanten der Krebsklasse, und scheinen schon in die älteren Formationen hinabzureichen.

a) *Brachyuren*. Kurzschwänze (Krabben).

Sie haben einen kurzen breiten, an den Seitenrändern sich nach unten umbiegenden Cephalothorax. Das Brustbein ist von mehreren Platten bedeckt, vorn eine große Medianplatte, dahinter vier Reihen kleinerer paariger. Der Schwanz der Männchen schmal, hat keine Astersfüße, sondern am ersten Gliede nur ein Paar Ruthen; der der Weibchen ist dagegen breit, hat Astersfüße, an welche sich die Eier heften. Die weiblichen Geschlechtsöffnungen finden sich auf den mittlern Brustbeinplatten (dem 3. Paare von hinten), die Mündung des Samenganges dazwischen in der Mittellinie. Man kann diese Kennzeichen bei Fossilien noch gut wieder finden, nur die kurzen Fühlhörner und die Augen haben sich meist nicht erhalten. Die Scheeren groß. Die Brachyuriten, wie sie bei den alten Petresaktologen heißen, leben heute in großer Zahl in unsern Meeren. Fossil finden wir sie ganz ähnlich in der Tertiärformation, in der Kreide werden sie schon sehr sparsam, und im obersten Weißen Jura trifft man bloß sehr verkümmerte Spuren.

1) Bogenkrabben, *Arcuata*. Cephalothorax breiter als lang, vorn bogenförmig gerundet, hinten verengt er sich schneller. Man muß wohl unterscheiden, ob das Endglied des letzten Fußpaares breit und gewimpert sei (Schwimmfüße), oder spitzkonisch. Bei fossilien meist nicht zu unterscheiden.

Cancer, die Krabbe. Keine Schwimmfüße, die Scheeren oben eine Leiste. *C. punctulatus* Desm. Crust. foss. Tab. 7. Fig. 3 u. 4. Aus dem ältern Tertiärgebirge von Verona. Dieß ist eine der berühmtesten fossilien Krabben, welche Knorr (Merkwürdig. I. Tab. 16. a.) bereits abbildet, und die viel von andern ältern erwähnt wird. Ihre Oberfläche ist so eben, daß man kaum die Andeutungen der einzelnen Regionen wahrzunehmen vermag, seine Punkte bedecken sie gleichmäßig. Der Vorderrand fein gezähnt. Bei dem Weibchen ist das vorletzte Glied des Schwanzes doppelt so lang, als die vorhergehenden, das letzte ein gleichseitiges Dreieck. Eine enge typische Verwandtschaft mit der wohlgeschmeckenden 10" breit werdenden Schildkrötenkrabbe der Nordsee (*C. pagurus* Linn.), die auch im Grag von England fossil vorkommen soll, läßt sich nicht verkennen. *C. quadrilobatus* Desm. Crust. foss. Tab. 8. Fig. 1 u. 2 von Dar scheint kaum von der Veronesischen verschieden zu sein. Auch der *C. lapidescens* Rumph Amboin. rarit. Kam. Tab. 60. Fig. 3 aus China, glatt und ungezähnt könnte hierhin gehören. Aus den berühmten Kummulitenfallen der Aegyptischen Pyramiden beschreibt Schlotheim bereits einen *Brachyurites* (*Cancer*) *antiquus* Schloth. Nachträge Tab. 1. Fig. 1, er zeichnet sich durch zwei starke Stacheln zwischen den Augenhöhlen aus, ist außerhalb der Augen am Vorderrand gezähnt, das Brustschild zeigt auf der Oberfläche knotige Erhöhungen. Die Krabbe muß bei den Pyramiden sehr häufig sein, später hat sie G. von Meyer Palaeontograph. I. Tab. 11 nochmals *C. Paulino-Wurtembergensis* benannt.

Cancer hispidiformis Tab. 20. Fig. 2. Schlotheim Nachtr. Tab. 1. Fig. 3 aus dem ältern Tertiärgebirge von Schypp und aus den Eisenerzen vom Burgberge bei Sonthofen. Desmarest Crust. foss. Tab. 8.

Fig. 5 u. 6 nennt den Englischen Cancer Leachii. Er zeichnet sich am breitesten Ende durch 2 Stacheln aus, die aber leicht abbrechen. Die Oberfläche sehr bucklig, namentlich charakteristisch erscheint ein hoher runder Knoten auf der Hinterseite der Kiemenregion. Die Species von Sont-hosen (H. v. Meyers C. Bruckmanni Jahrb. 1845. pag. 456) pflegt ein wenig größer zu sein, sie findet sich auch in ganz gleicher Weise in den Eisenerzen vom Kreffenberge, wo man ihr wieder mehrere Namen gegeben hat.

Auch in der Molasse mit Haifischzähnen kommen Bruchstücke von Brachyuriten vor, ich erwähne z. B. nur einen Poller von $\frac{1}{4}$ Zoll Länge, innen mit einem kugelförmigen Zahne.

Portunus nannte Fabricius die Bogenkrabben, deren letztes Fußpaar breite gewimperte Glieder hat (Schwimmsfüße). Desmarest Crust. foss. Tab. 6. Fig. 1—3 führt einen solchen *P. leucodon* von den Philippinischen Inseln auf. Aus den verschiedensten Gegenden Südasiens nämlich werden schon seit Rumphius fossile Krabben eingeführt, deren braune, vortrefflich erhaltene Schale in einem sehr harten dunkeln Thone liegt, den man übrigens nur mit großer Mühe wegnehmen kann. Der Thon hat ganz die Beschaffenheit wie der in den Geoden des *Mallotus villosus* pag. 239, möchte deshalb wohl ganz neuerer Bildung sein. D'Orbigny führt einen *Portunus Peruvianus* bereits aus der Kreideformation von Peru auf. *Podophthalmus* ebenfalls mit Schwimmsfüßen hat sehr lang gestielte Augen, das Ende der größten Breite liegt weit nach vorn, und endigt in einem Stachel. Schon Desmarest erwähnt sie fossil. *Pod. Buchii* Reuß. Kreideform. Tab. 5. Fig. 50 ein 1" breiter Cephalothorax aus dem Böhmischem Plänermergel zeigt wenigstens vorn den gehörigen flachen Bogen.

2) **Viereckkrabben. Quadrilatera.** Cephalothorax an der Vorderkante gradlinig, daher von fast regelmäßig viereckiger Gestalt. Sie leben vorzugsweise in warmen Meeren. Eine ganze Reihe hierher gehöriger Formen findet sich in den Thonen von Indien, die wahrscheinlich noch mit dort lebenden übereinstimmen werden. Leider ist es fast unmöglich, sie von ihrem harten Schlamme zu befreien, so vortrefflich auch die sichtbaren Theile der Krebse sein mögen. Knorr's Abbildungen (Merkwürd. I. Tab. 16. Fig. A u. B) gehören ohne Zweifel auch hierhin. Eine der gewöhnlichsten Formen bildet

Gonoplax Latreillii Tab. 20. Fig. 1. Desmar. Crust. foss. Tab. 9. Fig. 1—4. Der unsrige stammt aus dem Hafen von Surabaya auf der Nordostseite von Java. Ein Männchen, die beiden letzten Schwanzglieder fehlen, daher nur 5 vorhanden, von denen das erste sehr kurz. Von den Platten des Brustbeines sind die meisten erhalten. Der Poller der Scheere hat einen großen Zahn, der auf seiner Höhe wie die Innenränder beider des Index und Poller fein gezähnt ist. Rumphius Raritaet. Kam. Tab. 60. Fig. 1 u. 2 bildet als *Cancer lapidescens* einen ähnlichen ab, welchen Desmarest *Gonopl. incisa* nennt. Anderer nicht zu erwähnen.

Grapsus zeichnet sich durch seine kurzen Scheeren zum Theil mit außerordentlich dicken Händen aus. Die Stirn zwischen den Augenhöhlen sehr breit, lebt am Meeresgestade auf dem Lande unter Steinen, namentlich

zieht er den Flussmündungen nach, um sich von den angeschwemmten toten Fischen und Mollusken zu nähren. H. v. Meyer erwähnt aus den Süßwasserfallen von Denningen einen *Grapsus speciosus* Bronn's Jahrbuch 1844. pag. 331, der sich in der Karlsruher Sammlung findet, und bereits von Karg (Denkschriften Nat. Schwab. Tab. 1. Fig. 2.) schon abgebildet sein soll. Landkrabben, die an den Mündungen großer Flüsse sich aufhalten, konnten wohl in die Süßwasserbildungen von Denningen gerathen.

3) Dreieckkrabben, *Trigona*. Die breite Stirne zwischen den Augenhöhlen springt so weit vor, daß der Umriss des Cephalothorax ein Dreieck wird. Desmarest Crust. foss. Tab. 9. Fig. 15. bildet einen *Inachus Lamarckii* von der Insel Sheppy ab, mit vier Seitenstacheln an dem dreieckigen Cephalothorax. Die Oberfläche sehr rauh, wie es bei den Dreieckkrabben gewöhnlich vorkommt.

4) Rundkrabben, *Orbiculata*. Der Cephalothorax rundlich, gewöhnlich mit vielen Rauigkeiten auf der Oberfläche. Desmarest bildet eine *Leucosia cranium* Crust. foss. Tab. 9. Fig. 10—12. aus den dunkeln Thonen von Indien ab, mit glatter Oberfläche. *Atelecyclos rugosus* Desmarest Crust. foss. Tab. 9. Fig. 9. aus dem mittlern Tertiärgebirge von Montpellier, ein kleiner rauher Cephalothorax. Bekanntes jedoch als die genannte ist

Brachyurites rugosus Tab. 20. Fig. 3. Schlotheim Nachtr. Tab. 1. Fig. 2. aus den gelben Kalken von Farøe auf Seeland, der über der dortigen weißen Kreide liegt, und vielleicht schon zur untersten Tertiärformation gehört. Man bekommt meist nur Steinkerne ohne Schale. Eine Quersfurche hinter dem Magen geht ganz durch, und zieht sich auch auf der Unterseite fort; auf der Herzgegend sieht man zuweilen drei Punkte im Dreieck, die Stirne zwischen den Augenhöhlen endigt mit einer Spitze, darüber erheben sich zwei Knötchen. Reuß (Böhm. Kreideform. pag. 15) hält diesen Krebs für seinen *Dromilites pustulosus* l. c. Tab. 7. Fig. 26 u. 29. aus dem Plänermergel von Postelberg, doch sprechen die Zeichnungen keineswegs dafür. Aus dem Gault von England führt Mantell einen *Corystes Stockesii* und *Broderipii* auf, die beide auch die Quersfurche des *rugosus* haben. Nahe steht ferner

Prosopon H. v. Meyer Jahrbuch 1835. pag. 329. aus dem obern weißen Jura. Wir haben hier Tab. 20. Fig. 4 a. b. hinter der Magen-gegend dieselbe Quersfurche, welche sich auf den untern Rand umbiegt; hinten über der dreiseitigen Herzgegend drei Punkte, und vorn hinter der Stirne zwei Knötchen. Zwischen diesen und den beiden Lappen der Magen-gegend erhebt sich ein schwacher Längswulst. Auch der Rand schlägt sich in ganz ähnlicher Weise nach unten herum. Wegen dieser großen Verwandtschaft mit *rugosus* trage ich kein Bedenken, den *Prosopon rostratum* Tab. 20. Fig. 4 a. b. H. v. Meyer foss. Krebse Tab. 4. Fig. 34. für eine wirkliche Krabbe zu halten, sie gehört zu den ältesten bekannten, und stammt aus dem weißen Jura d von Geißlingen, wo sie Hr. Baumeister Binder entdeckt hat. Die Meyersche von Kehlheim.

H. v. Meyer führt noch mehrere Species auf, von denen *Prosopon hebes* l. c. Tab. 4. Fig. 32. sogar in den mittlern braunen Jura

von Crune (Dep. Moselle) hinabgeht, doch ist bei dieser und den andern der Krabbencharakter nicht mehr so entschieden. Bronn versteht daher das Geschlecht *Prosopon* überhaupt zu den

b) *Anomuren*.

Sie bilden den Uebergang von den Brachyuren zu den Macruren. Der Cephalothorax meist länglich und entwickelter als der Schwanz. Die letzten Fußpaare verkümmern und verwandeln sich in bloße Anheftungsgorgane. Der Schwanz hat hinten noch keine Flossenanhänge, dient also nicht als Bewegungsorgan, wird auch nicht unter den Körper eingeschlagen. Das lebende Geschlecht *Dromia*, welches schon auf Scheyvy fossil vorkommt, hat noch einen runden Cephalothorax, allein der Schwanz ist gänzlich verkümmert, und die beiden letzten Füße stehen auf dem Rücken, womit sie Schalen über sich halten. Milne Edwards glaubt, daß Schlotheim's *Brachyurites rugosus* bereits eine *Dromia* sei.

Ranina hat einen länglichen, vorn tief gezähnten Cephalothorax, einen gestreckten Schwanz, der nicht untergeschlagen wird. Starf gezahnte Scheren. Das letzte Fußpaar auf dem Rücken. Lebt in Indien. Indes schon Albrovand bildet aus dem Veronesischen einen *Sepites saxum os sepiae imitans* ab, in welchem Desmarest Crust. foss. Tab. 10. Fig. 5—7 und Tab. 11. Fig. 1. und vor ihm Ranzani eine *Ranina Aldrovandi* erkennt. Ja Graf Münster (Beiträge III. Tab. 2. Fig. 1—3.) zeichnet eine *Hela speciosa* Tab. 20. Fig. 5 a. b. aus dem jüngern Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück, deren Cephalothorax und Schere die auffallendste Ähnlichkeit mit der indischen *Ranina* hat. Bekanntest als diese sind die *Pagurini*, Eremitenkrebse, die, um ihren weichen nur mit Haut bedeckten Hinterleib zu schützen, sich ein Schneckenhaus zur Wohnung suchen, mit welchem sie auf dem Meeresgrunde herumkriechen. Da diese Schalen rechts gewunden sind, so leidet die linke Schere durch den Druck, und bleibt kleiner als die rechte. Berühmt ist der Bernhardskreb, *Pag. bernhardus*. Faujas glaubte ihn schon in jüngster Kreideformation des Petersberges bei Maastricht gefunden zu haben, allein Desmarest bildete diesen als

Pagurus Faujasii Tab. 20. Fig. 6. Desm. Crust. foss. Tab. 11. Fig. 2. ab. Man findet meist nur die Scheren, von ungleicher Größe, doch ist halb die linke, halb die rechte größer. Die Hand der kleinern ist schlanker mit längern, die der größern gedrungen mit kürzern Fingern, der Innenrand bei der letztern hat einen ziemlich vortragenden Zahn. Nicht bloß bei Maastricht, sondern auch am Salzberge bei Queblinburg, am Heßner Berge bei Hannover u. kommen die Scheren oft in großer Zahl vor. Ob sich gleich eine Verwandtschaft der Scheren mit Schnecken nicht läugnen läßt, so muß es doch auffallen, daß eine Schnecke mit dem Krebse findet, in welcher das Thier gesteckt ist. Milne Edwards stellt sie daher zu dem Geschlechte *Callianassa*, anfalls ungleichschierig im vom Wasser bedeckten Sande unserer Küsten leben. Indes wahrscheinlicher stimmen sie mit keinem beider hier. Immerhin bleiben die Scheren für die Kreidebildung

außerordentlich wichtig. Bei Kieflingswalde in der Grafschaft Glap finden sich kleinere, aber ähnliche Scheeren, die Otto *Callianassa antiqua* Tab. 20. Fig. 7. Römer Kreidegeb. Tab. 16. Fig. 25. genannt hat. Die Ballen der dicken Scheeren sind vierseitig mit kurzem innen gezahntem Index. Die mitvorkommenden Körperreste sehen zwar Astaciden sehr ähnlich, indeß scheinen Schwanz und Cephalothorax nur wenig Kalkmasse zu haben, denn man sieht darauf kaum einen Hauch von Schalenkruste, während dieselbe von den Scheeren dick wegspringt. Dieser sehr verwandt sind kleine Scheerenballen mit kurzem Index, zu Tausenden in den Kalkplatten des weißen Jura & Schwabens liegend. Ihre Schale ist flachwellig gezeichnet. Man findet auch öfter einen kleinen und großen Ballen neben einander. Wäre der Körper dieses kleinen Krebses nicht weich gewesen, so könnte man es nicht begreifen, daß bei so vielen Scheeren sich nicht Theile desselben finden sollten. Man mag sie vorläufig als *Pagurus suprajurænsis* Tab. 20. Fig. 8 u. 9. unterscheiden. Zuweilen findet man innen den Index mit einem langen Stachel bewaffnet Flößgebirge Würt. pag. 492.

c) Macruren, Langschwänzer (Krebse).

Bei ihnen ist der siebengliedrige Schwanz stark entwickelt, und das vorletzte Schwanzglied hat jederseits zwei flossenartige Anhänge, welche mit dem Endgliede eine sächerförmige Flosse bilden. Dem Brustbeine mangeln die Platten. Die Oeffnungen der weiblichen Eierleiter am Grunde des dritten Fußpaares, die Mündung des Samenganges des Männchens am Grunde des letzten Fußpaares. Die Macruriten bilden nächst den Trilobiten bei weitem die wichtigste Abtheilung von den fossilen Krebsen. Die ersten scheinen bereits in der Oldredformation aufzutreten, den Hauptfundort bilden jedoch die Solnhöfer Schiefer, und für diese sind besonders Münster's Beiträge zur Petrefactenkunde II. Heft 1839 wichtig.

1) *Eryonon* Desm. Tab. 20. Fig. 17—19.

Diese ausgezeichnete Jurassische Form bildet im Grunde einen Typus für sich, welcher zwischen Anomuren und Macruren die Mitte hält. Der Cephalothorax noch breiter als lang, vorn tief gezackt, an den Seiten und hinten fein gezähnt. Der Schwanz, so lang als der Cephalothorax, zählt 7 Glieder, das erste ist aber sehr kurz, und kann daher leicht übersehen werden. Astersfüße waren höchst wahrscheinlich vorhanden, doch kennt man ihre Form nicht. Das sechste Schwanzglied hat jederseits zwei Flossenanhänge, welche mit dem siebenten Mediangliede eine fünfblättrige Schwanzflosse bilden. In den Augenhöhlen befinden sich noch die Stiele der Augen, allein von den Augen selbst sieht man nichts mehr. Die Stirne zwischen den Augenhöhlen schneidet in grader Linie ab, es findet sich nicht die Spur eines Vorsprunges, alles, was darunter hervorschaut, gehört den beweglichen Kopfanhängen an. Zunächst den Augen die äußern Fühler, an deren Basis man zwei Blätter zu unterscheiden meint: ein äußeres kleineres und ein inneres größeres, der runde Stiel

trägt nur eine kurze Geißel. Die innern Fühler, jeder mit zwei noch kürzern Geißeln, biegen sich von außen nach innen, sie zeigen an ihrem Ursprunge undeutliche Verdickung, an ihrem Hauptstiele kann man eine Gelenkung sicher unterscheiden. Zwischen diesen der Medianlinie am nächsten schauen ganz oben noch zwei schmale vorn gerundete Blättchen heraus, es sind die dritten Glieder an den ersten Paaren der Kieferfüße. Außer den sechs Geißeln auf den vier Fühlern finde ich noch zwei ganz kleine gegliederte Geißeln, sie gehören entweder noch den innern Fühlern an, und dann hätte jeder innere Fühler drei Geißeln, oder sie bilden Fortsetzungen der Fressspitzen. Wenn hier aber schon Schwierigkeiten im Erkennen eintreten, so vermehren sich diese noch auf der Unterseite: daß der Cephalothorax sich von der Außenseite nach unten umschlage, daran kann man zwar nicht zweifeln, allein wo man auch denselben sehen mag, von der Unter- oder Oberseite, immer gewahrt man feine erhabene Knötchen, die in der Medianlinie sich an einander schließen, und selbst bei den besten Exemplaren finde ich von einer doppelt übereinanderliegenden Kalkkruste nichts. Es war also von Cephalothorax bloß die Oberseite kalkig, und diese kalkige Oberhälfte zeigt unten wie oben erhabene Knötchen, die Unterseite war dagegen hart von den Rändern an häutig. Wie vor dem Medianstück des Brustbeins findet sich hart hinter den kleinen Hüftgliedern der vordern Scheeren ein dickes gefurchtes Knötchen mit großer Beständigkeit (Fig. 19.). Vor den genannten Hüftgliedern stehen die Mandibulen mit acht bis neun Zähnen, von denen der mittlere sich meist durch Größe auszeichnet. Ihre Außenränder werden von dem letzten Paare der Kieferfüße bedeckt, von denen ich drei Glieder kenne, wahrscheinlich hatten sie aber noch ein viertes tentakelartiges Endglied, was über den Stirnrand des Cephalothorax hinaus ragte. Die vier ersten Fußpaare haben Scheeren, sind unter sich gleich und in der Medianlinie angeheftet. Die vordern Scheerenfüße zeichnen sich vor den übrigen durch Größe aus, und ragen über den Cephalothorax hervor. Das letzte Fußpaar ist dagegen auffallend verkümmert, es hat keine Scheeren, und steht hinten weit hinaus, weil es hart am Rande und von der Medianlinie entfernt sich anheftete. Dieß erinnert noch sehr an Anomuren. Die älteren Petrefaktologen, namentlich Schlotheim, vergleichen das Geschlecht mit den Bärenkrebsen (*Scyllarus arctus*), träge Thiere, welche sich im Schlamme des Mittelmeeres Höhlen graben, und allerdings haben dieselben den gleichgebildeten flachen Cephalothorax, ja *Ibacus Peronii* Leach von Neuholland hat sogar auch die vordern Randausschnitte, nur finden sich statt der äußern Fühler bloß vier Blätter und keine Geißeln, aber grade die Blätter scheinen auch beim Eryon besonders stark entwickelt zu sein. Sie sind bis jetzt bloß in den Posidonien-schiefern des Lias und im Lithographischen zumal bei Solnhofen gefunden. Aus letzter Formation beschreibt Graf Münster allein 13 Species, die freilich nicht alle wissenschaftlich begründet sind.

Eryon arctiformis Tab. 20. Fig. 17 u. 18. Schloth. Petrefaktentf. pag. 37., Nachträge Tab. 3. Fig. 1.; Cuvieri Desmarest Crust. foss. Tab. 10. Fig. 4. Vorn jederseits zwei Einschnitte, welche drei Stacheln erzeugen, die Seiten fein gezähnt und flach eingebuchtet, die hintern

Eden scharf ausgebildet. Der mittlere Zahn der Mandibulen am größten, die Schwanzglieder in der Mitte stark gefielt. Nach Graf Münster's Zeichnungen Beitr. II. Tab. 1. Fig. 1 u. 2. sind die Schwanzflossen gewimpert. Bei weitem die gewöhnlichste Species unter den Eryonen Solnhofens, sie werden 5" lang und 3" breit, ihre trefflich erhaltene Oberschale des Cephalothorax zeigt merkwürdiger Weise auf der Unter- und Oberseite dieselben feinen erhabenen Knötchen. Es kommt von dieser Species auch 9—10" lange Brut vor, die aber wegen der Zartheit ihrer Schilde sich schwer untersuchen läßt. Münster's *ovatus* l. c. Tab. 7. Fig. 2 u. 3. vielleicht auch *Schuberti* v. Mey., von denen Münster l. c. Tab. 7. sogar einen von 5" Länge abgebildet hat, gehören ihm wohl an.

Eryon propinquus Tab. 20. Fig. 19. Schloth. Nachtr. Tab. 3. Fig. 2; *speciosus* Münster l. c. Tab. 2. u. Tab. 3., *Meyeri* Münster l. c. Tab. 4. 1c. Die Seiten des Cephalothorax sind gerundet und fein gezähnt, die zwei Buchten vorn zwar noch da, allein vom Anfange der vordern Bucht geht die Linie geschwungen vor dem Augenrande ununterbrochen weg bis zur Basis der äußern Fühler. Die Stelle der Augen ist nicht durch einen Vorsprung, sondern durch ein rings geschlossenes Loch bezeichnet, und da der Augenstiel wenig Kalktheile zu haben scheint, so haben die verschiedenen Zeichner entweder die Augen falsch oder unsicher angegeben. An den Mandibulen zeichnen sich jederseits zwei Zähne durch Größe aus, und das erste Glied der sie bedeckenden Kieferfüße hat außen einen eßigen Umriss und innen kleine Zähnen. Bei diesem Krebse finden sich festere Andeutungen vom Brustbein und von der Unterseite des Cephalothorax. Der bewegliche Finger der Scheere ist außerordentlich stark gekrümmt. Erreicht unter den Eryonen die bedeutendste Größe. Mit dem Alter nimmt die Breite des Cephalothorax zu: Ich habe einen *Eryon Meyeri* erworben, dessen Cephalothorax 5" 8" breit, und nur 3" 3" lang.

Graf Münster hat noch mehrere und wie es scheint sehr ausgezeichnete Formen abgebildet, ich lenke hauptsächlich noch die Aufmerksamkeit auf *Er. Röttenbacheri* l. c. Tab. 7. Fig. 10. mit schmalen Cephalothorax und mit hervorragenden Zähnen auf dem Innenrande beider Scheerenfinger.

Eryon Hartmanni v. Meyer Nov. Acta Leop. 1836 XVIII. 1 pag. 263 Tab. 11 u. 12., aus dem Posidonienschiefer des Lias von Göttingen, Ohmden 1c. Hat ganz den Typus der Oberjurassischen, die gerundeten Seiten des Cephalothorax nähern ihn am meisten dem *propinquus*, S. v. Meyer zeichnet ihn auch mit zwei Buchten, die mageren Scheeren, die verkümmerten Hinterfüße mit sehr weit nach Außen gerückter Gelenkung, die gefielten Schwanzglieder, kurz alles was man sieht stimmt gut. Allein über vieles läßt die Unvollkommenheit der Exemplare noch Dunkelheit. Der Cephalothorax hat in der Hinterhälfte einen starken Mediankiel, vorn gehen zwei Furchen ab, die sich am Kiele unter rechtem Winkel schneiden. *Coleia antiqua* Geol. Transact V. 2 ser pag. 172. aus dem Lias von Lyme scheint ziemlich gut mit unsern zu stimmen.

Das lebende Geschlecht *Scyllarus* soll nach Desmarest bereits in der Kreide Englands sich finden.

2) Astacinen.

Man kann sie als Musterformen der langschwänzigen Krebse ansehen, mit dem in unsern Bächen lebenden *Astacus fluviatilis* (Flußkrebse) an der Spitze. Die Flossen des Schwanzes ganz kräftig, und das vordere Fußpaar zu einer großen Scheere entwickelt. Beim Flußkrebs bestehen das Mittelstück und die zwei äußern der Schwanzflosse je aus zwei Theilen, beim Hummer (*A. marinus*) in der Nordsee und dem Mittelmeer ist dagegen das Mittelstück (siebentes Schwanzglied) ungetheilt. Das Geschlecht *Astacus* im engeren Sinne scheint in die vorweltlichen Formationen nicht weit hinabzureichen, vielleicht bis ins Tertiärgebirge. So erwähnt z. B. schon Schlotheim einen *Macrurites astaciformis* von der Insel Sheppy. Dagegen kommen allerdings bis in die untersten Schichten des Lias hinab Formen vor, welche den Flußkrebsen nach allen wesentlichen Kennzeichen so nahe stehen, daß man sie kaum trennen darf. Nur die Zeichnungen und Einbrüche des Cephalothoraxes, welche bekanntlich bei den Krebsen so leicht abweichen, gestalten sich anders. Daher sind sie von früheren Petrefaktologen geradezu zum *Astacus* gestellt. In Deutschland hat sie besonders H. v. Meyer (Neue Gattungen fossiler Krebse 1840) in verschiedene Geschlechter getrennt, die aber höchstens als Subgenera angesehen werden können, und sich nicht mehr von lebenden Astaciden entfernen, als etwa der Flußkrebse, Hummer und norwegische Hummer (*Nephrops norvegicus*) unter einander. Den Reihen beginnen Schlotheim's

Astacus fuciformis und *modestiformis* von Solnhofen (Glyphaea Münst. Eryma v. Mey.). Die vordere Scheere gedrungen, das zweite und dritte Fußpaar endigt gleichfalls mit Scheeren, das vierte und fünfte Paar mit einem Nagel. Wie bei den Hummern nur die äußern Schwanzglieder quergetheilt, das mittlere ganz. Die Geißeln der äußern Fühler so lang als der Körper, die innern Fühler haben je zwei kürzere Geißeln. An der Basis der äußern scheinen mehrere große Blätter zu stehen, wie bei *Nephrops*. Zwei Hauptfurchen theilen den Cephalothorax in drei Theile, die man aber selten mit Sicherheit sieht, vorn zwischen den Augen endigt er in einer Spitze. *A. modestiformis* Tab. 20. Fig. 15. Schlotheim Nachtr. Tab. 2. Fig. 3. Einer der zierlichsten kleinen Krebse von Solnhofen. Seine Schale ist nur fein granulirt. Er wird selten über 2" lang. *A. fuciformis* Tab. 20. Fig. 14. Schloth. Nachtr. Tab. 2. Fig. 2. Münster Beiträge II. Tab. 8. Fig. 1—3. 1c. von Solnhofen. Größer und rauher als der vorige, die Hand der Scheere auf der Vollerseite mit spizen Stacheln besetzt, ebenso der Metatarsus des vierten Fußpaares.

Astacus ventrosus Tab. 20. Fig. 13. (Klytia H. v. Meyer) Jahreshfte VI. Tab. 2. Fig. 18 u. 19. Aus dem weißen Jura. Diese und ähnliche Cephalothoraxe findet man öfter, sie erreichen die Größe mittelmäßiger Flußkrebsen und zeichnen sich durch zwei Hauptfurchen aus, denen oben noch eine kürzere dritte Furche folgt. In der Mitte, wo sich die beiden Magenlappen trennen, ist ein schmales Längsstück scharf abgegränzt. Kopfbruststücke dieser Art gehen bis in den mittlern braunen Jura hinab. Man kann sie kaum für etwas mehr als Spielarten

ansetzen. Uebrigens lassen sich die zugehörigen Scheeren schwer nachweisen. Ein *A. ornati* Jahreshefte VI. Tab. 2. Fig. 23—25. hat schmale Hände, wie das Münstersche Geschlecht *Bolina* von Solnhofen, und reiht sich insofern an die norwegische Hummer (*Nephrops*) an. Wieder andere in denselben Ornamenten müssen sehr breite Hände (Jahreshefte VI. Tab. 2. Fig. 22.) haben, und diese gehören wahrscheinlich zum *A. Mandelslohi* v. Mey. Gatt. foss. Krebse Fig. 30. Aber auch in den Lias gehen sie hinab: *A. liasianus* (*Glyphaea* v. Mey. l. c. Fig. 26.) aus den Amaltheenthonen von Meßingen, die Hauptfurchen auf den Seiten gleichen durchaus noch den *ventrosus*, dagegen treten auf dem Kopfe mehrere knotige Längsreihen ein. Die länglichen Scheerenhände (Jahresh. VI. Tab. 2. Fig. 20.), welche man im mittlern Lias öfter findet, gehören ihm wahrscheinlich an. Endlich den ältesten seiner Art bildet *A. grandis* Tab. 20. Fig. 10. v. Mey. l. c. aus der *Pentacrinitenschicht*, welche die oberste Lage vom Lias α in Schwaben bildet. Die Furchen kann man hier mit großer Klarheit verfolgen. Mit Meyer zu reden, muß es eine *Klytia* und nicht *Glyphaea* sein.

Astacus Leachii Tab. 20. Fig. 11. Mant. Aus dem Chalk von Lewes, dem obern Grünsande des Salzberges bei Quedlinburg, dem Pläner von Sachsen und Böhmen u. Dr. Geinitz Charakt. sächs. Krebse Tab. 9. Fig. 1. bildet einen 4" langen Cephalothorax ab, fast genau mit den Eindrücken einer *Klytia*. Allein die Scheerenballen haben etwas überaus Charakteristisches, sie sind sehr schlank und mit außerordentlich langen Fingern. Häufig an beiden Seiten ungleich. Es kommen in England und Deutschland auch breitere und kurzfingerigere Scheeren vor, die Mantell *A. sussexiensis* nennt, ihre knotigen Stacheln, die dicken Zähne auf der Innenseite der Finger erheben sie zu einer ganz besondern Gruppe der jüngern Kreideformation. Uebrigens weichen die Scheeren unter einander bedeutend ab, so daß man daraus viel Species machen könnte.

Uncina Posidoniae Tab. 20. Fig. 12. Jahresh. VI. Tab. 2. Fig. 26 u. 27. aus dem Posidonien-schiefer von Holzmaden bei Boll, eine über 7" lange Scheere, deren Scheerenballen bis zum Anfang des Index 2" lang und im Mittel $\frac{1}{2}$ " breit ist. Die beiden $1\frac{1}{3}$ " langen Finger sind hakenförmig gekrümmt. Die Scheere hat insofern zwar wenig Verwandtschaft mit Astaciden, allein es waren außerdem doch kleine Scheerenfüße vorhanden.

Orphnea Münst. Ein durch seinen rauhen vorn längsgestreiften Cephalothorax ausgezeichnetes Geschlecht. Der Index der Scheere ist zu einem Stummel verkürzt, während der bewegliche Finger gut ausgebildet bleibt. Auch die folgenden Füße endigen bloß mit einem Nagel. Es erinnert diese Fußbildung sehr an das lebende Geschlecht *Thalassina*. Die äußern Fühler haben auf langen Stielen Geißeln, viel länger als der ganze Körper. Der Habitus des Körpers bleibt Astacusartig. Nach den Impressionen und Rauigkeiten des Cephalothorax zu urtheilen, gehört der *Palinurus Regleyanus* Desm. Crust. foss. Tab. 11. Fig. 3. aus den kieseligen Knollen des Terrain à Chailles des Depart. Saone entschieden zur *Orphnea*. G. v. Meyer nahm ihn als Typus seiner *Glyphaea*, indeß da darunter auch dem *Astacus* viel näher stehende

Untergeschlechter begriffen wurden, so muß man wohl den Münsterschen Geschlechtsnamen beibehalten. Am besten kennt man die Species des Solnhofers Schiefers, Schlotheim Beiträge Tab. 12. Fig. 5. machte die erste als *Macurites pseudoscyllarus* Tab. 28. Fig. 20. bekannt, so bizarr dieselbe auch sein mag, so scheinen die wesentlichen Kennzeichen doch durch: der einfache Endnagel und die langen Zaden am Scheerenballen. Münster hat zwar außer dieser noch fünf andere benannt, allein sie sind entweder nur verschiedene Alterszustände dieses einen, oder gehören wohl nicht hierher wie *Orph. longimana* (ein *Mecochirus*?). Auch in Schwaben bei Tuttlingen, wie es scheint aus den wohlgeschichteten Kalken des weißen Jura, erwarb Hr. Finanzrath Esler ein schönes Exemplar, das H. v. Meyer (Palaeontographica I. Tab. 19. Fig. 1.) *Selenisca gratiosa* nennt, es ist aber ohne Zweifel eine Orphnea, welche specifisch dem Regleyanus näher zu stehen scheint, als dem *pseudoscyllarus*.

3) *Mecochiren*.

Die schlankarmigen Krebse (*μῆκος* schlank) haben wie Orphnea einen verkümmerten Index, allein der Handballen verlängert sich übermäßig, auch der bewegliche Finger ist viel länger und an beiden Enden gefiedert, wodurch er eine ausgezeichnete Blattform erlangt. Der Metatarsus des zweiten Fußpaares wird scheerenartig breit, endigt aber ebenfalls nur mit einem beweglichen Poller. Fiederungen kommen an allen Füßen, so wie auch an den Gliedern der Scheeren vor, doch kann man sie leicht übersehen. Der Habitus der übrigen Theile gleicht durchaus den Astacinen, namentlich auch die ausgebildete langgewimperte Schwanzflosse. Der Cephalothorax endigt vorn in einer Spitze, die Geißeln der äußern Fühler mäßig lang, am Grunde mit einer gezähnten Schuppe bedeckt, die ich lange irrthümlich für das Ende des Cephalothorax gehalten habe (Jahreshefte VI. Tab. 2. Fig. 1.), von den innern Fühlern hat jeder zwei kürzere Geißeln. Die Mecochiren gehören zu den ausgezeichnetsten und zahlreichsten Krebsen Solnhofens, sie sind daher auch von den ältern Petrefactologen mehrfach gezeichnet, zu den Locusten gestellt (*Palinurus Locusta*), allein bei diesen fehlen zwar auch die Scheeren, aber sämtliche Füße sind kurz, daher schied Professor Germar die fossilen als *Mecochirus* mit Recht aus. Bronn hat dafür einen andern Namen *Megachirus* unterschrieben wollen, und Münster sogar ein weiteres Geschlecht *Pterochirus* davon geschieden, was aber nur auf unvollkommener Beobachtung beruht. Solnhofers Schiefer und Ornamenthone bilden die zwei Hauptfundorte.

Mecochirus locusta Tab. 21. Fig. 1. Germar, *longimanatus* Schl. Von Solnhofen. Erreicht die Größe eines mittlern Flußkrebse, Wimperungen kommen an allen Füßen vor. Die Enden der Schwanzflossen waren mehr häutig als kalkig, die äußern Flossen in die Quere getheilt, die mittlern nicht. Häufig kann man die Lage von Muskeln namentlich im vorletzten Gliede der Scheere verfolgen. Es läßt sich wohl nicht zweifeln, daß unter den zahlreichen Individuen Solnhofens mehrere Species verborgen sind, indeß hält es außerordentlich schwer, sichere Anhaltspunkte zu finden: man findet Brut von kaum 1½" Länge,

andere erreichen mit ausgestreckten Scheeren gegen $\frac{3}{4}$ ', die Scheeren haben aber dann den wesentlichsten Antheil an dieser Dimension. Auch in Beziehung auf Ablagerung verhalten sie sich verschieden: die größten und bekanntesten liegen meist auf der Seite in einem dünnplattigen Dach-schiefer; eine andere gewöhnlich feinere Sorte kommt in den dickern Flurplatten vor, liegt auf dem Bauche, und läßt in besonders günstiger Weise die ausgebreitete Schwanzflosse beobachten.

Mecochirus socialis (Carcinium, Eumorphia v. Meyer) im „Flößgebirge Württemberg's" pag. 377 irrthümlich als *Klytia Mandelslohi* aufgeführt. Für die Ornatenthone des südwestlichen Deutschlands eines der wichtigsten Petrefakte. Es liegt meist in kleinen kaum zolllangen Geoden, scheint aber alle wesentlichen Kennzeichen von *Mecochirus* zu haben: die dünnen langen Scheeren mit verkümmertem Index, die Anschwellung des vorletzten Gliedes am zweiten Fußpaare. Der Cephalothorax endigt vorn in einer Spitze, hat seitlich einen kleinen hufeisensförmigen Eindruck. Die äußern Schwanzflossen sind nicht in die Quere getheilt. Bei Gammelshausen gräbt man sie aus den dunkeln Ornatenthonen, und diese ergänzen vieles, was man an den Geoden nicht sehen kann.

4) Locustini.

Das erste Fußpaar hat keine Scheeren, die Flossenanhänge des Schwanzes fast bis zur Basis häutig. Als Typus diene hauptsächlich der bis 14 Pfund schwere und $1\frac{1}{2}$ ' lange *Palinurus locusta* des Mittelmeeres. Sein wohlschmeckendes Fleisch war schon den Alten bekannt, die außerordentlich langen und dicken Geißeln der äußern Fühler, und die einfachen Nägel, womit alle fünf Paar Füße endigen, zeichnen ihn aus.

Palinurus Sueurii Tab. 20. Fig. 21. Desm. Crust. foss. Tab. 10. Fig. 8 u. 9. (Pemphix v. Mey.) aus dem Muschelfalk wurde von Desmarest hierher gestellt. Sein rauher Cephalothorax ist vorn in vielfache Erhöhungen getheilt, und besonders zeichnen sich wie bei den Jurassischen Astacinen zwei Quersurken aus, dahinter noch mit einer Nebensurke. Vorn endigt er mit einer löffelförmigen Spitze, sein unterer Rand einfach, denn die blasenförmigen Erhöhungen erreichen ihn nicht. Die äußern Flossen des siebengliederigen Schwanzes sind quer getheilt. Wie bei *Lucusta* sind die Geißeln der äußern Fühler außerordentlich dick und kräftig. Die innern Fühler zeichnet H. v. Meyer (Neue Gattungen foss. Krebse Tab. 2.) mit zwei kürzern Geißeln. Die Mandibulen haben außerordentlich kräftige Stiele, wie bei *Astacus*, sie heften sich unter der ersten der beiden großen Seitenblasen an. Die größte Schwierigkeit macht die Untersuchung der Füße. Lange wußte man gar nichts Sicheres davon, bis endlich H. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch 1842 pag. 261) auch hierüber einige Aufklärung gab. Nach ihm sind die Vorderfüße allerdings bedeutend dicker als die übrigen, und sollen vorn mit einer Scheere (?) endigen. Obgleich nun die Zeichnungen von der vordersten Scheere gerade nicht ganz überzeugen, so unterliegt es doch durchaus keinem Zweifel, daß die folgenden Fußpaare (Tab. 20. Fig. 22.) mit Scheeren endigen, wie unser Exemplar von Zuffenhausen zeigt, nur

bleibt ungewiß, ob es das zweite oder dritte Fußpaar sei, ich glaube das dritte. Im Muschelfalte von Wiesen (Schweiz) fand ich ein Exemplar, an diesem ist das Endglied des ersten Fußpaares (Tab. 20. Fig. 23.), das also nach Meyer eine Scheere sein sollte, außerordentlich gut erhalten, allein es endigt nur mit einem Nagel, wie bei den Locusten. Das dritte Fußpaar hat dagegen auch hier eine Scheere. Leider ist der Cephalothorax so stark beschädigt, daß über die vollkommene Identität des Schweizerischen mit den Deutschen nicht entschieden werden kann. Der Krebs ist nicht ganz 3" lang, während die Württembergischen fast doppelt so groß werden können. *P. Sueurii* gehört ausschließlich den obersten Regionen des Hauptmuschelfaltes an, wo man ihn in den verschiedensten Gegenden bereits gefunden hat. Die meisten bei uns kommen von Grailsheim, sind aber von mittelmäßiger Schönheit, weil der Kalk Mißfarbe hat. Bei jungen Cephalothoraxen von über 1" Länge finde ich die Blasen noch nicht stark ausgebildet, doch ist es wohl keine besondere Species. Hr. Meyer scheint aus solcher Brut ein neues Geschlecht *Litogaster* gemacht zu haben (Palaeont. I. Tab. 19. Fig. 20 u. 21). Dagegen heißt G. v. Meyer (foss. Krebse Tab. 4. Fig. 34.) einen *Pemphix Albertii* aus dem Wellendolomite von Horgen am Schwarzwalde, dessen Blasen vor der ersten Querlinie in der Mitte auffallend eng sind. Da *Albertii* viel tiefer als *Sueurii* liegt, so würde es mit die älteste Astacusartige Form sein, denn die aus dem obern Buntensandsteine von Sulzbach angeführte *Gebia* und *Galathea audax* liegen ebenfalls nur wenig tiefer.

Wenn man über die zoologische Stellung des *Pemphix* noch Zweifel haben kann, so scheint das nicht mehr in Beziehung auf

Palinurina Münt. Beiträge II. pag. 36 Statt zu finden. Denn bei diesen kleinen Krebsen von Solnhofen sind alle fünf Fußpaare klein, endigen mit einfachem Nagel, die äußern Fühler haben sehr große kräftige Geißeln, die innern doppelten Geißeln stehen auf langen Stielen, kurz äußerst ähnlich dem lebenden Geschlechte *Palinurus*.

Cancrinos Münt. Beitr. II. pag. 43 von Solnhofen soll ebenfalls genagelte Füße haben, allein die äußern Fühler des 5" langen *Canc. claviger* Münt. l. c. Tab. 15. Fig. 1. haben gedrängt gegliederte Geißeln von 1½" Länge und ½" Dicke, dieselben geben dem Thiere ein sehr fremdartiges Aussehen.

5) Garneelen. *Caridas*.

Sie haben eine dünne mehr hornartige Körperbedeckung, eine große Schuppe deckt den Grund der äußern Fühler. Der Stirnfortsatz zwischen den Augen verlängert sich häufig in eine lange Säge. Scheeren minder ausgebildet als bei Astacinen. Körper zusammen gedrückt, daher liegen sie im Gestein stets auf der Seite, der Schwanz sehr entwickelt. Leben gegenwärtig zahlreich im Meere. Die an der Nordsee vielfach verspeiste Garneele *Crangon vulgaris* bildet einen Haupttypus, das Geschlecht soll schon in der Juraformation vorkommen. Unter den fossilen, besonders bei Solnhofen abgelagerten, zeichnet sich aus:

1. *Palaemon spinipes* Tab. 21. Fig. 3. Desmar. crust. foss. Tab.

11. Fig. 4.; *Macrurites tipularius* Schl. Nachtr. Tab. 2. Fig. 1. (Aeger Münst. Beitr. II. pag. 64). Von Solnhofen. Dieser schon von Knorr und Baier sehr kenntlich abgebildete Krebs steht seinem ganzen Habitus nach allerdings dem in unsern Meeren häufigen Palaemon nahe. Die Stirn des fossilen tritt in einem mehr als zolllangen Stachel hinaus, darunter treten sechs lange Geißeln hervor, je zwei davon gehören den mittlern Fühlern (Palaemon hat noch eine dritte kurze Geißel), obgleich über 5" lang, so erreichen die einfachen Geißeln der äußern Fühler dennoch die doppelte Länge, am Grunde dieser steht ein langes spießförmiges Blatt. Das hintere Paar Kieferfüße (Fressspitzen) ist kräftiger und länger als die Scheerenfüße, an beiden Seiten mit (beweglichen) Stacheln besetzt. Die drei vordern Fußpaare, unter einander nur wenig durch Größe verschieden, endigen mit Scheeren, und zeigen ebenfalls an den Oberschenkeln Stacheln. Dagegen sind die beiden letzten Paare auffallend schlank und länger, und endigen wie die drei letzten Fußpaare des lebenden Palaemon mit einem Nagel (Münster sagt fälschlich Scheere). Die Asternfüße unter dem Schwanz sind sehr lang und haben je zwei gegliederte Fortsätze, zwischen welchen wahrscheinlich eine blattförmige Haut sich ausbreitete. Solnhofen, Eichstätt und Kehlheim sind die Hauptfundorte. Münster hat fünf Species unterschieden, die aber nicht alle begründet sind.

2. *Penaeus*. Zur Gruppe der Penaeiden muß man vorläufig noch alle die schönen Krebse der Solnhöfer Schiefer rechnen, deren Schale bereits sich durch einen eigenthümlich starken Glanz von den übrigen Krebsen scheidet. Ihr siebengliedriger Schwanz ist viel dicker und länger als bei Astacinen, das sechste Glied wird am längsten aber auch am engsten, das schmale Mittelglied des Schwanzes endigt mit einer scharfen Spitze, und die seitlichen Flossen sind nicht quer getheilt. Der hinten oben tief ausgeschnittene Cephalothorax endigt vorn mit einer langen gesägten Spitze. Die äußern Fühler haben am Grunde ein spitz endigendes Blatt, nebst einem mehr kleinern Nebenblatte, stehen tiefer als die mittlern, und tragen eine lange kräftige Geißel, die mittlern stehen höher und haben je zwei kurze Geißeln. Leider stellen sich der Beobachtung der Füße bei den meisten Individuen unbefiegbare Hindernisse entgegen, und hat man endlich bei einem Individuum etwas gefunden, so kommen wieder zwanzig vor, welche in Beziehung des Fundes gar keine Vergleichung zulassen. Bei vielen scheinen jedoch die beiden hintersten Fußpaare fein und lang, die drei vordern Paare dagegen breiter und kräftiger zu sein. Diese drei kräftigern endigen mit kleinen Scheeren. Münster hat hauptsächlich zwei Geschlechter daraus gemacht: *Atrimpos* und *Kölga*, die ich jedoch nicht zu unterscheiden vermag. Wie der fossile Palaemon vom lebenden, etwa eben so weit entfernen sich die fossilen Penaeiden vom lebenden Geschlechte *Penaeus*, das besonders häufig im Mittelmeere gefangen und eingesalzen versendet wird. Daß gerade diese typischen Formen seit der Jurazeit ihre Ebenbilder bis auf den heutigen Tag durch die Revolutionen hindurch gerettet haben, liefert eine des Nachdenkens werthe Thatsache.

Pen. speciosus Tab. 21. Fig. 2. (*Atrimpos* Münst. Beiträge II. Tab. 17. Fig. 1.) bei Solnhofen der größte und gewöhnlichste. Er

erreicht ohne Antennen 11" Länge, die meisten jedoch nur 6—8". Das Hauptkennzeichen liegt wohl im Stirnsfortsatz mit zehn Zähnen oben und einem Zahn unten. In den Ringen des Schwanzes sieht man öfters noch Muskelfasern. Auf der Gelenkung der zwei vorletzten Glieder findet sich meist eine knotige Stelle, die an den übrigen Gelenken nicht so sichtbar zu sein pflegt. Drei Paar Scheerenfüße, ob die letzten zwei Paar auch Scheeren haben? Ich halte *Atrampus angustus* Münst. l. c. Tab. 17. Fig. 6. und *decemdens* l. c. Tab. 18. Fig. 1. nicht verschieden, vielleicht beruht auch die sparsame Zähnung von *bidens* Tab. 17. Fig. 10. nur auf Täuschung, was bei diesen schwierigen Untersuchungen gar leicht geschieht. Aber auch die großen Arten von Kōlga, *K. quindens* Münst. Tab. 22. Fig. 1., die Walch schon abbildet, haben den gleich gezahnten Stirnsfortsatz des *speciosus*. Wenn aber die großen schon solche Schwierigkeiten machen, so steigert sich dieß noch viel mehr bei den kleinern. Graf Münster schaffte daraus nicht bloß neue Species, sondern sogar neue Geschlechter, wie *Hofriga*, *Udora*, *Bombur*, *Rauna*, damit wird aber die Schwierigkeit nicht gehoben, sondern vergrößert. Nur einen will ich daher noch erwähnen:

Penaeus filipes Tab. 21. Fig. 4. von Solnhofen. Der Stirnsfortsatz viel kürzer hat nur fünf Zähne auf der Rückenante. Die drei vordern mittelmäßig langen Fußpaare waren kräftig, endigten aber nicht alle mit Scheeren, dagegen sind die zwei hintern Fußpaare fadenförmig dünn, und bei manchen länger als der ganze Krebs, sie endigen unten mit einem einfachen Nagel. Diese Füße sieht man öfter, sie geben den Thieren ein ganz eigenthümlich langbeiniges Aussehen. Ich habe z. B. einen Krebs von 3" Länge erworben, dessen Hinterbeine $3\frac{1}{2}$ " lang und etwa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ " dick sind. Auch die Geißeln der äußern Antennen wachsen übermäßig in die Länge. Bei manchen dieser so fein organisirten Kruster sieht man noch den Magen mit dem ganzen Verlaufe des Darmkanals. Man trifft ihn ziemlich häufig, dennoch kann ich ihn bei Münster nicht finden, ein Beweis, wie schwer es oft wird selbst nur das Gewöhnliche und Leichte zu bestimmen.

Graf Münster hat noch mehrere zum Theil gute Geschlechter unterschieden. Von zweien derselben *Elder* und *Blaculla* findet man häufig Füße, Antennen und Schwanzflosse in ihrer natürlichen Lage, allein die zugehörigen Körperringe sind bis zur Unsichtbarkeit verschwunden, was auf eine nur wenig kalkige Kruste hindeutet. *Elder unguatus* hat lauter Füße, die mit einem kräftigen Nagel endigen (Tab. 21. Fig. 5.), *Blaculla nicoides* lange äußere Geißeln, die zur feinsten Endspitze verfolgt werden können, die kurzen Vorderfüße tragen zierliche Scheeren, die übrigen endigen aber bloß mit einem Nagel. Münster glaubt auch geringelte Glieder an einzelnen Füßen zu finden, was Verwandtschaft mit der im Mittelmeere so häufigen Garneele *Nica* andeuten soll.

Zweite Junft.

Stomatopoden. Maulfüßer.

Als Normalform kann man den Heuschreckenkrebs (*Squilla*) des Mittelmeers nehmen. Vor den sieben Gliedern des Schwanzes mit

blattförmigen Aterfüßen stehen noch drei mit Füßen versehene Glieder und ein 4tes ohne Füße, die sich vom Brustschilde abgetrennt haben. Diese drei Fußpaare dienen zur Bewegung. Sodann folgt das ziemlich große Brustschild, unter welchem fünf Paar mit einfachen Klauen endigende Kieferfüße den Mund umgeben. Diese sind kräftiger als die Laufsfüße, besonders das stark vergrößerte zweite Paar, das hauptsächlich zum Greifen dient. Vor dem Brustschilde liegt noch der getrennte Kopf mit vier Antennen und gestielten Augen.

Squilla antiqua Münst. Beitr. V. Tab. 9. Fig. 12. aus den Fische-schiefern des Monte-Bolca, ein seltenes Stück, ist den lebenden Squillen vollkommen analog gebaut. Man unterscheidet daran gut die großen, an der Innenseite des Endnagels langgestachelten Greiffüße, und einen langen elfgliederigen Schwanz, wovon die vorderen vier Glieder dem Brustschilde angehören. Wieder ein Beweis, wie sehr die tertiäre Fauna sich der lebenden anschließt.

Viel unsicherer sind die Stomatopoden aus dem lithographischen Schiefer, weil die Art der Erhaltung die Beobachtung stark trübt. Vergleiche hier: *Naranda anomala* Münst. Beitr. V. Tab. 14. Fig. 5. von Kehlheim auch Alois und Urda Münst. Beitr. I. Tab. 1. Fig. 1—5., während Sculda und Reokur mehr den Isopoden sich zu nähern scheinen.

Ringelkrebse. Dritte bis fünfte Junft.

Amphipoda, Flohkrebse; Laemodipoda; Isopoda, Affeln.

Für die Amphipoden nehme man die in unsern Süßwassern so zahlreiche kleine etwa 7" lange Flußgarnele (*Gammarus pulex*) als Muster, sie zählt außer dem Kopfe mit zwei Paar über einander stehenden Antennen 13 durch Größe nicht sehr verschiedene Glieder, sieben gehören davon den sieben Paar Füßen, und sechs dem Schwanz, das siebente Schwanzglied ist wie die letzten Aterfüße in gabelige Stiele verwandelt, welche beim Springen den Körper schnellen. Die vordern drei Fußpaare endigen mit einem Nagel (Greiffüße). Körper stark zusammengedrückt. Ein im Mittelmeer lebendes Geschlecht *Typhis*, das von einigen schon zu den Isopoden gestellt wird, soll bereits im untern Tertiärgebirge Nordamerika's vorkommen, es heißt *T. gracilis* Conrad Amer. Journ. of sc. tom. 23. pag. 339.

Die *Laemodipoden* (Kehlfüßer) haben gar keinen Schwanz, sondern bloß sieben Glieder mit eben so vielen Fußpaaren. Mit dem ersten Gliede ist der Kopf verwachsen, so daß das erste kurze Fußpaar in der Kehlgegend sitzt. Die Wallfischlaus (*Cyamus ceti*) schmarotzend auf Wallfischen lebend, gehört unter andern hier hin. Fossil kennt man sie nicht, wenn man nicht etwa die Affelspinnen (*Pycnogoniden*) von Solnhofen zu ihnen zählen will.

Die *Isopoden* Affeln. Zu den sehr regelmäßig geformten sieben Brustgliedern mit eben so viel Fußpaaren kommt vorn noch ein Kopfschild mit großen Augen und Antennen, hinten ein aus mehreren Stücken bestehender Schwanz (Abdomen), unter welchem die Kiemenssäcke ange-

bracht sind, die öfter hinter hornig blattförmigen Anhängen versteckt liegen.

1. *Oniscidae* Asseln (Kellerwürmer), Landbewohner. Hinterleib sechsgliedrig mit kleinem Endgliede: Die Mauerassel (*Oniscus murarius*) mit achtgliedrigen äußern Antennen, *Porcellio* mit sieben-gliedrigen äußern Antennen, und die Rollassel (*Armadillo*), deren Schwanzanhänge nicht hervorrage, und die bei Annäherung eines fremden Gegenstandes sich wie die Trilobiten einrollt, gehören hierhin. Letztere lebt häufig in unsern Gärten unter Pflanzen. Im Bernstein der Ostsee, welcher der Braunkohlenformation der jüngern Tertiärzeit angehört, führt Berendt bereits einen *Oniscus convexus* und einen *Porcellio notatus* an.

2. *Idotheidae*. Meerbewohner. Das Endglied des fünfgliedrigen Abdomen ist sehr lang. Eine *Idothea antiquissima* Germar Schweigger's Jahrbuch der Chemie 1822 tom. IV. Tab. 2. Fig. 1—3., angeblich aus einer Höhlung des Mannsfeldischen Kupferschiefers stammend, wird im Berliner Museum aufbewahrt. Das Exemplar ist unverletzt und gleicht vollkommen einem abgestorbenen und getrockneten Insekt. Es ist daher gewiß nicht fossil, sondern nur zufällig hineingerathen.

3. *Sphaeromidae*. Der quere halbmondförmige Kopf wird groß, mit großen Augen und zwei Paar Antennen; unter den sieben Brustgliedern treten nur kurze Füße hervor. Die Glieder des Abdomen stehen gedrängt, und lassen sich oft schwer unterscheiden, nur das letzte zeichnet sich durch seine Größe aus, und hat jederseits noch zwei, wenn auch schmalere Flossenanhänge, so daß die Thiere hinten wie Decapoden mit einem fünfgliedrigen Schwanz endigen. Wären die Antennen, Füße und seitlichen Flossenanhänge des Schwanzes nicht, so würden sie die größte Verwandtschaft mit Trilobiten im äußern Ansehen zeigen, namentlich rollen sie sich auch wie die Trilobiten mit großer Leichtigkeit zusammen. Sie erreichen meist nicht 1" Länge, und leben in unsern Meeren sehr zahlreich. Bei *Sphaeroma* Tab. 21. Fig. 6. verwachsen die vier ersten kurzen Schwanzglieder mit dem letzten großen zu einem einzigen Schilde, man zählt also zwischen Schwanz- und Kopfstück nur die sieben Brustglieder. Desmarest (crust. foss. pag. 138) erwähnt bereits einer *S. margarum* aus den Klebschiefen über dem Tertiärgebirge des Montmartre, Milne Edwards macht daraus später ein ausgestorbenes Geschlecht *Palaeoniscus Brongniartii*, das man nicht mit dem gleichnamigen Fischgeschlecht verwechseln darf. In einem Kalksteine der Wälderformation des Wardourthales von Wiltshire liegt ein *Archaeoniscus Brodii*, er gleicht einem kleinen Trilobiten, zwischen dem halbmondförmigen Kopf- und Schwanzschilde stehen die schmalen Brustglieder. Fühler kennt man nicht, wohl aber Füße und Augen, letztere liegen häufig getrennt. Wahrscheinlich ist *Sphaeroma antiqua* Desmarest (crust. foss. pag. 138) der merkwürdige Isopode Solnhofens, der bei Münster unter dem Namen *Sculda* (Beitr. III. Tab. 1. Fig. 6—8.) und *Reckur* (Beitr. V, Tab. 9. Fig. 10.) u. wieder auftaucht. Was man aus den Münsterschen Zeichnungen nicht schließen würde, das zeigen die Natureremplare sehr bestimmt, nämlich zwischen dem großen Kopf- und Schwanzschilde sieben Brustglieder, und namentlich zeigt auch der Schwanz jederseits zwei schmalere Nebenflossen, so daß über die Grundzahlen dieser Thiere

gar kein Zweifel sein kann, und man darf daher wohl bei dem alten Namen von Desmarest, der die Sache richtig trifft, bleiben. Obgleich es sich, ich möchte sagen, von selbst versteht, daß das lebende *Sphaerom*-geschlecht dem fossilen nicht vollkommen adäquat sein kann.

Es kommen auch in andern Formationen solche kleine unentzifferbare Gestalten vor, so habe ich Tab. 21. Fig. 8. einen vermeintlichen *Isopoden* von Dürnau bei Boll aus dem Lias abgebildet. Die Schale ist weiß und krebsartig, außer dem Kopfe unterscheidet man sieben Brustglieder. Hinter diesen werden die Schwanzglieder plötzlich schmaler und kürzer, man zählt fünf, allein das Stück ist hinten verlegt. Ich würde ein solches kleines Ding gar nicht achten, wenn nicht die Siebenzahl aufmerksam machte. Sicherer aber doch immer noch zweifelhaft ist

Gamponyx fimbriatus Tab. 21. Fig. 7. Jordan, Bronn's Jahrbuch 1848 pag. 126, aus den Thoneisensteinen der obern Steinkohlenformation von Lebach, die aber erst beim Rösten der Erze zu St. Imbert als ein weißer zarter Anflug auf dem roth gewordenen Steingrunde sichtbar werden. Am leichtesten erkennt man den fünfblätterigen Schwanz, dessen mittleres Glied am Rande stark und scharf gewimpert erscheint. Die Gliederung zeichnet sich zwar von der Oberseite durch Schärfe aus, dennoch ist sie schwer zählbar, doch darf man wohl mit einiger Sicherheit außer Kopf und Schwanz 13 Glieder annehmen. Sie haben lange Füße, und am Kopfe vier lange Antennen, von den Seiten gesehen gleichen sie daher den Amphipoden mehr, als irgend einem andern Krebsgeschlecht. Auf der Bauchseite steht man zwei Reihen Blätter, die auffallend an Phyllopoden erinnern. Wenn schon die lebenden Zünfte an ihren Gränzen Uebergangsglieder haben, wer will sich da wundern, daß das fossile in diesem Schema nicht genau untergebracht werden kann. Dasselbe gilt gewiß auch von den Trilobiten.

Sechste Zunft.

Moluccentrebse. *Poecilopoda*, Tab. 21. Fig. 9.

Ihre Kruste ist schon mehr lederartig als kalkig, aber die Form so ausgezeichnet, daß sie selbst aus den leichtesten Abdrücken erkannt werden können. Ihr Schild zerfällt in zwei Stücke: das vordere Schild (Kopfschild) von halbmondförmiger Gestalt stülpt sich an seinem vordern halbkreisförmigen Rande nach unten um, was bei den fossilen durch eine markirte Linie angedeutet wird. Drei Längskiele theilen es in vier Felder, an dem vordern Ende der äußern Kiele brechen die zusammen gesetzten Augen hervor, zwei kleinere einfache Augen stehen weiter nach vorn ungefähr an der Stelle, wo der umgestülpte Schildrand ein medianes Eck nach hinten macht. Auf der Unterseite des Kopfschildes liegt der Mund von zehn Paar Scheerenfüßen umgeben, deren erste Glieder (Hüften) mit Stacheln besetzt das Kaugeschäft verrichten. Vorn über dem Munde stehen noch zwei kleine Scheeren, die man für zu Greiforganen umgewandelte Fühler ansieht. Das hintere Schild (Abdomen, Schwanz) gelenkt unter grader Linie an das vordere, auf der Unterseite liegen die

Riemen von Platten bedeckt, der Außenrand scharf gezackt, und zwischen je zwei solcher Zacken articulirt ein längerer beweglicher Dorn, unter denen sich hinten der Medianhorn durch seine große Länge und Stärke auszeichnet, wornach man auch wohl die ganze Gruppe Schwerdtschwänze genannt hat. Sie leben gegenwärtig bloß in warmen Meeren, man lernte zuerst den indischen *Limulus moluccanus* kennen, wornach die Thiere ihren Namen erhielten. Er wird 2' lang. Häufiger findet sich in unsern Sammlungen *polyphemus* des atlantischen Oceans von New-York bis zum mexikanischen Meerbusen und weiter verbreitet. Insonders diesen letzten außerordentlich nahe steht der

Limulus Walchii Tab. 21. Fig. 9. Desm. nach Knorr Merkwürd. I. Tab. 14. Fig. 2., von Solnhofen. Auf den Leisten standen mehrere Dornen, wie die Zeichnung angibt, stimmen diese, so wie der Habitus der beiden Schilder, auch nicht genau mit der amerikanischen Species, so scheinen doch immer außer dem großen Schwanzstachel sechs bewegliche Stacheln an jeder Seite des Randes vom hintern Schilde zu stehen. Auch hat der Schwanzdorn auf der Unterseite eine Furche, folglich auf dem Rücken wahrscheinlich einen Kiel, wegen der Dünne des fossilen Organs wird man freilich leicht verführt, auch die Oberseite für gefurcht zu halten. Die Orte der Augen lassen sich nur unsicher erkennen. Von den Füßen findet man zwar sehr sichere Spuren, doch sind ihre Umrisse meist undeutlich. Im Mittel werden die Solnhofer Exemplare kaum halb so groß als die lebenden, denn Individuen von 3" Breite und 7" Länge gehören schon zu denen mittlerer Größe. Indes malt Münster (Beitr. III. Tab. 1. Fig. 9.) einen Schwerdtstachel ab, der $\frac{3}{4}$ " breit und über 8" lang ist, obgleich an seinem Ende noch ein gutes Stück zu fehlen scheint. Van der Hoeven Recherches sur l'histoire naturelle et l'Anatomie des *Limulus*. Leiden 1838 fol. hat von Kehlheim, Bappenheim und Solnhofen allein sechs Species abgebildet, die jedoch unter einander sehr nahe zu stehen scheinen.

Limulus trilobitoides Buckland Min. and Geol. Tab. 46." Fig. 3. (*Bellinurus* König), schon von Martin und Parkinson (Org. Rem. Tab. 17. Fig. 18.) abgebildet, aus den Eisensteinen der Steinkohlenformation von Dudley und Colbrook Dale. Das hintere Schild dieses etwas über 1" langen Thierchens sieht durch seine Quersurchen zu den Seiten einer mittlern Erhöhung einem Trilobitenschwanz sehr ähnlich. Bei Colbrook Dale sind sie am häufigsten, Prestwich Geol. Transact. 1840. 2 ser V. Tab. 41. hat mehrere sehr eigenthümliche Species von dort abgebildet. Merkwürdig, daß diese trilobitenartigen Ueberreste sich gleich da einstellen, wo die wahren Trilobiten bereits ausgestorben sind.

Limulus priscus v. Münster Beiträge I. Tab. 5. Fig. 1. aus dem Hauptmuschelfalk von Baireuth, 7" breit, sieht sehr Limulusartig aus. Dagegen bildet G. v. Meyer aus dem obern Muschelfalk von Rottweil zwei Species eines neuen Geschlechtes *Halicyna* (Meerhelm) ab (Palaeont. I. Tab. 19. Fig. 23—27.), deren Kopfschild fast Kreisrund vorn in eine Spitze ausgeht. Die kleine Species *Halicyna agnota* ist nur $\frac{1}{2}$ " lang, stammt aus dem obern Muschelfalkdolomit, wurde lange für einen Trilobiten gehalten, später *Limulus* genannt, bis sie endlich als ein neues

Geschlecht figurirt, viel sicheres kann man freilich an diesen kleinen Dingen nicht erkennen. *H. laxa* wird $\frac{3}{4}$ " lang und breit, sie scheint kaum von *agnota* verschieden zu sein. Das hintere Schild kennt man noch von keinem der beiden.

Siebente Junft.

Phyllopoda. Blattfüßer.

Haben zwei zusammengesetzte Augen mit glatter Hornhaut, in der Mitte auf dem Kopfe noch ein kleines Stirnauge. Der Mund hat Riefen, und unter den Gliedern des Körpers finden sich platte, häutige, gelappte und an den Rändern stark gewimperte Füßchen, die an der Wurzel blattförmige Kiemenanhänge tragen. Es sind kleine zarte dünnhäutige Thierchen, welche sich in untern stagnirenden Wassern im Frühjahr schnell erzeugen, und beim Austrocknen derselben eben so schnell absterben. Sie schwimmen auf der Oberfläche des Wassers, den Rücken mit den Augen zum Boden und die Füße nach oben gekehrt.

Apus. Seine zahlreichen Glieder sind oben durch ein ovales Hautschild gedeckt, das wie bei *Limulus* durch eine Querlinie in eine vordere und hintere Hälfte getheilt wird (Kopf- und Schwanzschild). Das Kopfschild biegt sich am Borderrande nach unten um, diesen umgestülpten halbmondförmigen Theil nennt man *Hypostoma* (Untergesicht), erst dahinter stehen die kleinen Antennen und die Oberlippe, ein freies vierseitiges Blatt, welchem sofort die übrigen Mundtheile sich anschließen. Hinten über dem Ausschnitt des Schwanzschildes ragt der gegliederte Schwanz hinaus, und endigt mit zwei sehr langen vielgliederigen Borsten. *Apus cancriformis* unserer Gewässer erreicht eine Schilddecke von $1\frac{1}{2}$ " Länge, und die Schwanzborsten sind noch länger. Auch das erste Fußpaar hat 3 lange gegliederte Borsten. Einen *Apus dubius* bildet Prestwich bereits aus den Eisensteingeoden des Kohlengebirges von Colbrook Dale ab, wo er mit den dortigen *Limuli* vorkommt. Schimper einen andern aus dem Buntensandsteine. Aus dem Kohlenkalke Englands wird ein verwandtes Geschlecht *Dithyrocaris* bereits ausgezeichnet.

Branchipus hat das deckende Schild nicht, sondern hinter dem mit großen gestielten Augen und langen Fühlern versehenen Kopfe folgen elf freie häutige Brustringe, über denen die Ränder der Blattfüße hinausragen. Die Glieder des Schwanzes sind schmaler und haben keine Füße. Würde man den Schwanz und Kopf mit einem Schilde decken, und die elf freien Brustglieder etwas erbreitern, so hätte man nach Burmeister einen:

Trilobiten.

Diese gehören zu den ersten Geschlechtern der Erde, denn gleich die untersten Schichten des Uebergangsgebirges bergen die größte Anzahl, doch haben sie, in stets andern Formen, bis in die obersten Glieder dieser ältesten Wasserbildung noch große Bedeutung. In den Bergkalk gehen nur wenige hinauf, und ehe noch der üppige Pflanzenwuchs des Kohlengebirges seinen ganzen Reichthum entfaltet hat sind diese Urkrebse

bereits ausgestorben. Der Schwede Dalman hat sie daher auch nicht ganz unpassend *Palaeaden* (alte Geschöpfe) genannt. Nicht bloß ganze Schichten bestehen aus ihren kalkigen Krusten, sondern die Mannigfaltigkeit ihrer Organe wechselt so, daß der gelehrte Bronn in seinem *Enumerator palaeontologicus* allein 422 Namen aufführt, und davon gehört der bei weitem größere Theil der untern Hälfte des Uebergangsgebirges an. Man kann daraus schon ermessen, wie viele Männer sich dem Studium dieser merkwürdigen Geschöpfe zugewendet haben. Und doch wußten die Alten von diesen Thieren nichts. Erst der Engländer Rhwyd (Lüdius) wurde im Jahr 1698 auf den *Trilobites Buchii* aufmerksam (*Philosoph. Transact.* tom. 20), und sogleich fiel die Dreitheiligkeit (*Trinucleus*) daran auf, Hermann 1711 nennt sie *Peculunculites trilobi*, und darin lag der Keim ihrer spätern Benennung *Trilobiten*, die etwa mit Walch 1771, der ihnen tom. III. pag. 117 ein großes Kapitel widmet, allgemein wurde, und den Linnéischen Namen *Entomolithus* verdrängte. Alex. Brongniart schrieb 1822 seine berühmt gewordene Abhandlung *Histoire naturelle des Crustacés fossiles savoir: les trilobites etc.*, worin er die ganze Gruppe in fünf Geschlechter theilte: *Calymene*, *Asaphus*, *Ogygia*, *Paradoxides* und *Battus*, ihre Lagerung und ihre Wichtigkeit nachwies. Hatte Wahlenberg (*Acta Upsalensia* 1821) noch allen schwedischen Trilobiten den gemeinsamen Namen *Entomostracites* gelassen, so trat nun Dalman (*Om Palaeaderna eller de sa kallade Trilobiterna* 1826, ins Deutsche übersetzt von Engelhart) in die Fußtapfen Brongniarts, und seitdem folgte eine unendliche Zersplitterung der Geschlechter. Schlotheim, der in seinen Nachträgen zur Petrefaktenkunde auf manches Neue aufmerksam machte, ahmte das nicht nach. Auch ich suchte (Wiegmann's Archiv 1837 I. pag. 337) aus der bestimmten Gliederzahl des Körpers zu beweisen, an welchen Mängeln die gemachten Eintheilungen leiden müßten, da man noch nicht einmal über eine so einfache Sache, wie das Zählen der Glieder, glücklich hinweggekommen war. Mit der Feststellung dieser Zahl sprangen dann natürlich Gruppen in die Augen, auf die man vorher nicht achten konnte. H. Burmeister (die Organisation der Trilobiten. Berlin 1843) hat dieß in seiner ganzen Wichtigkeit erkannt. Nach ihm sind es besonders die Untersuchungen von Hrn. Barrande über die Trilobiten des Prager Uebergangsgebirges, deren Formenzahl einen bis auf ihn nicht geahnten Reichthum darbieten. Hawle und Corda: Prodrum einer Monographie der böhmischen Trilobiten Prag 1847 führen eine übermäßige Zersplitterung ein. In Beziehung auf

Organisation heben wir folgendes hervor: der Quere wie der Länge nach zerfallen die Körper in drei Theile. Die Längstheilung ist nur durch zwei Furchen angedeutet, welche die breitem Seitenstücke vom schmälern Mittelstücke (*Rhachis*) trennen. Die Quertheilung scheidet dagegen den Schwanz (*Abdomen*) und den Kopf von den Rumpfgliedern vollkommen.

Der Schwanz besteht aus einem einzigen Schildstück, und da er auf seiner Oberfläche meist *Rhachis*, Seiten und Furchen erkennen läßt, so kann man ihn als aus verwachsenen Gliedern entstanden ansehen. Das Schild der Oberseite biegt sich auf dem Rande nach

unten um, und schneidet mit scharfer Linie ab. Die Seiten des Schwanzschildes bestehen aus zwei über einander liegenden Lamellen, zwischen welchen weiche Theile saßen, nur unter der Rhachis schließt sich das Schild niemals. Die Unterseite der untern Lamelle zeigt gewöhnlich rissartige Linien, die dem Rande ungefähr parallel laufen. Die Rumpfglieder, deren Zahl bei den einzelnen Geschlechtern sehr bestimmt ist, sind wie die Glieder eines Krebschwanzes vollkommen von einander getrennt. Die Seiten (Pleurae) dieser Glieder zeigen ebenfalls eine untere Lamelle, so daß sie innen hohl sind, doch reicht diese Höhlung nicht bis zur Rhachis hinauf, unter der Rhachis findet sich jedenfalls ein offener Raum. Vielleicht waren bei den meisten noch häutige Flossenanhänge vorhanden (Tab. 23. Fig. 37.), die sich aber nur selten erhalten konnten. Der Kopf wird von einer kräftigen Schildlamelle gedeckt, dieselbe stülpt sich auf dem geschwungenen Vorderrande nach unten um, ganz wie bei *Limulus* und *Apus*. Hinter dem umgestülpten Rande (Unterrande) findet sich noch ein freies Stück, der Oberlippe bei den Phyllopoden entsprechend, das von den Schriftstellern gewöhnlich Unter Gesicht (*Hypostoma*) genannt wird, weil erst in der hintern Gabelung des Hypostoma die häutige Oberlippe ihren Platz hat. Außer dieser freien Oberlippe hat man von den Mundtheilen auf der Unterseite des Kopfes noch nichts entdecken können. Die Fortsetzung der Rhachis in der Mitte des Kopfes heißt *Glabella*, meist durch Furchen in mehrere Lappen getheilt. Zu den Seiten derselben stehen die Augen, sie brechen stets mitten auf den Gesichtsnäthen hervor. Diese Augen sind zusammengesetzt: d. h. sie haben eine über das Ganze hinweggehende Hornhaut, welche mit der Schildbede in ununterbrochenem Zusammenhange steht, darunter liegen dann die einzelnen Neuglein im Quincunx gestellt, jedes mit besonderer Linse und besonderem Glaskörper versehen, von deren Hüllen sich zuweilen auch noch Spuren finden. Die Gesichtslinien, jederseits eine, gehen stets über dem Auge weg, haben bei verschiedenen Species einen verschiedenen aber bestimmten Verlauf, doch sind sie nicht bei allen gleich gut beobachtbar. Sie zerfallen mit wenigen Ausnahmen das Kopfschild in drei Stücke: in die Wangenschilder und das Mittelschild. Das Mittelschild hebt sich stets ringsum ab, die Wangenschilder sind dagegen zuweilen durch den Unterrand unter einander verwachsen. Diese Gesichtslinien sind bei Gliederthieren einzig in ihrer Art, und sonst nirgends wieder beobachtet worden (Burmeister).

Die Schildkruste der Trilobiten ist ziemlich dick, auf der Oberfläche glatt mit vertieften Punkten oder auch tuberkulös nach Art der Krebschalen. Diese Kruste hat sich im Kalk und Schlamm vortrefflich erhalten, indeß beim Schlage springt sie leicht ab, man bekommt dann Kerne, die man nicht mit der Schale des Thieres selbst verwechseln darf. Nur in den Grauwacken und Quarzsteinen pflegen die Schalentheile gänzlich zerstört zu sein, was die Beobachtung alsdann außerordentlich erschwert. Da die Kruste in der Medianlinie des Körpers auf der Unterseite nicht geschlossen ist, so müssen hier die weichern Theile sich befunden haben, namentlich die Füße und Athmungswerkzeuge. Ihre Abdrücke werden gewiß nicht spurlos verschwunden sein, indeß sichere Anzeichen hat man davon wohl bis jetzt noch nicht gefunden. Burmeister

behauptet, daß ihrer Gesamtorganisation nach die Füße und Greifwerkzeuge denen der Phyllopoden sehr verwandt gewesen sein müßten (Tab. 23. Fig. 31.) und wie diese hätten sie die Oberfläche des Wassers gesucht und den Rücken nach unten gekehrt mit den Wellen gespielt. Daß unter der Kruste zarte Organe verborgen lagen, dafür scheint auch das Einrollen zu sprechen, denn häufig findet man sie in einer Lage, wo die Unterseite des Schwanzes hart gegen die des Kopfes gepreßt ist. Zwar hat man noch nicht alle Species in einer solchen Stellung beobachtet, indeß daran mag auch zum Theil die Art der Erhaltung mit Schuld sein, genügende Gründe, die Zusammenrollbarkeit einzelnen abzusprechen, liegen durchaus nicht vor.

Die Gruppierung der Species zu Familien unterliegt bei der Mannigfaltigkeit der Organe, deren man fast jedes zum Eintheilungsgrunde nehmen könnte, allerdings manchen Schwierigkeiten. Ich finde die Zusammenstellung nach der Zahl der Glieder immerhin noch am zweckmäßigsten. Denn mit wenigen Ausnahmen haben die unter sich verwandten auch gleiche Gliederzahl. Ja wo solche Ausnahmen sich wirklich finden, treten sie dann grade durch diese Behandlung um so klarer ans Licht. Jedenfalls ist mit einer richtigen Zählung der Glieder schon sehr viel gewonnen. Das ist aber nicht so leicht, man muß daher die Angaben verschiedener Schriftsteller darüber mit großer Vorsicht aufnehmen. Auf zweiter Linie steht die Form des Kopfes, die sonderlich in Hinsicht auf die Glabella von Wichtigkeit erscheint.

1) Achtgliederige, *Octomeri*.

a) *Expansi* Tab. 22. Fig. 5 u. 6. nach dem Haupttypus *Trilobites expansus* Wahl. (*Asaphus cornigerus* Brongn.) genannt. Bildet für die untern Uebergangsklasse von Schweden und Rußland eines der wichtigsten und häufigsten Petrefakte. Seine Kruste ist außerordentlich kräftig, man kann daher an ihm die Organisation der Trilobiten am besten studiren, deshalb macht man damit am zweckmäßigsten den Anfang. Die untere Schwanzlamelle (a. b.), hart an die Rhachis herangehend, wird zwar auf ihrem Verlauf nach innen dünner, allein hört mit markirter Linie auf. Nur vorn, wo sich die Rumpfglieder ansetzen, bleibt unten ein breiterer offener Raum, und vor dem hintern Ende der Rhachis, wo der After mündete, richtet sich die Lamelle ein wenig empor. Die Riefungen auf der Unterseite außerordentlich stark.

Die acht Rumpfglieder haben auf den Seiten eine ausgezeichnete Diagonalfurche, auf der Rhachis eine Quersfurche, welche wie am Krebschwanz eine Art Gelenkfläche abgränzt. Vorn am Ende sind sie schief zugeschnitten, was auf ein großes Einrollungsvermögen schließen läßt (Günther). Die Augen stehen einander sehr genähert, und treten wie Hörner hervor, der Augenlappen (lobus palpebralis) deckt sie oben wie ein Deckel. Durch die glatte Hornhaut schimmert zuweilen die netzförmige Zeichnung der Auglein durch. Die Glabella vorn ausgebreitet, hat zwischen den Augen eine schwache Furche, und dahinter ein ziemlich markirtes Medianwärtchen. Die Gesichtslinien schneiden sicher ein, gehen vorn unter der Glabella in der Medianlinie zusammen,

und bilden auf dem Unterrande einen Medianschnitt (Fig. 5 a.). Ueber dem Unterrande, fügt sich die Oberlippe (Tab. 22. Fig. 5.) ein, die so kräftig gebaut ist, daß man sie an den schlechtesten Bruchstücken mit Leichtigkeit bloß legen kann (Pastor Sars, Isis 1835 Tab. 9. Fig. 9. Kutorga, Verh. russ. kaiserl. mineral. Gesellschaft zu Petersburg 1847 Tab. 8. Fig. 3.). Sie streckt hinten zwei Hörner hinaus, an deren Ursprung auf der Unterseite zwei flache Gruben liegen. Ihr schwach geschwungener Borderrand schiebt sich ein klein wenig über den Medianenschnitt des Unterrandes, und wo die Flügel des letztern an den Enden des Ausschnitts sich plötzlich nach oben wendend ihre Lamelle hart der Lamelle der Oberseite nähern da krümmen sich auch zwei Flügel-lamellen der Oberlippe hinauf, und stoßen mit ihren Enden an die Stelle hinter den Punkten der Glabella, welche ihre größte Breite anzeigen. Rings um die Hörner biegt sich ebenfalls die Oberlippenlamelle nach oben um, daher sind die Hörner kleine Säcke, so fest, daß man es wagen darf, sie ringsum frei zu legen.

Der expansus variirt außerordentlich, namentlich kann man eine breit-schwänzige und eine langschwänzige Varietät unterscheiden. Der vielen ephemeren Species und Geschlechter nicht zu gedenken, die gemacht worden sind

Trilob. platycephalus Stokes Geol. Transact. 1824 2 ser I. Tab. 27. *Isoteles gigas* Dek. Asaphus autor. Vorzüglich in den schwarzen untern Uebergangskalken von Trentonfalls in Newyork u. Die Gesichtslinien bilden vorn einen spitzen Winkel (was übrigens auch bei expansus nur nicht in dem Grade der Fall), der Schwanz länglich, ohne ausgezeichnete Sculpturen, Stokes hat davon auch eine Oberlippe gezeichnet l. c. Fig. 1., die im Wesentlichen mit expansus stimmt. Es sind die Riesen unter den Trilobiten, denn sie werden $1\frac{1}{2}$ ' lang! *Asaphus grandis* Sars Isis 1835 Tab. 9. Fig. 6. aus den schwarzen Kalken von Christiania hat einen ganz verwandten Habitus, ein Schwanzschild mißt $4\frac{2}{3}$ " Länge und $3\frac{1}{4}$ " Breite. Dalman's *A. extenuatus* Palaeaden Tab. 2. Fig. 5. dehnt sich in den hintern Ecken des Kopfschildes zu langen Hörnern aus.

b) *Guettardi*, *Ogygia* Guettardi Brongn. crust. foss. Tab. 3. Fig. 1. bildet den Typus, sie liegen in den schwarzen Thonschiefern von Angers, worüber Guettard (Hist. de l'Acad. Roy. 1757 pag. 52) eine Abhandlung geschrieben hat. Das große Schwanzschild ist stark gerippt, die hintern Ecken des Kopfschildes endigen mit langen Hörnern. Im übrigen stehen sie den Expansen so nahe, daß es verwundert, wie Burmeister sie davon entfernen mochte. Der Zoologe hat sich hier durch die mineralogischen Kennzeichen täuschen lassen. *Trilobites Buchii* Brongn. crust. foss. Tab. 2. Fig. 2. ist der erstgekannnte aller Trilobiten, da ihn Schwyb bereits aus dem Plandelsloflag, die der untern Abtheilung des Uebergangsgebirges angehören, abgebildet hat. Er wächst vorzüglich in die Breite. Es kommen öfter siebengliederige vor, allein Burmeister weist nach, daß die Zahl nur durch Unterschiebung des ersten Gliedes unter den Hinterrand des Kopfschildes eintritt. Auch ich habe mich später von acht Gliedern bestimmt überzeugt. *Asaphus tyrannus* Murch. Silur. Syst. Tab. 24. 10" lang und 6" breit, dürfte kaum von Buchii verschieden sein. Auch *Tr. dilatatus* Dalm. Palaead. Tab. 3. Fig. 1. vergleiche.

c) *Armadillo's*, *Asaphus armadillo* Dalman Palaead. Tab. 4. Fig. 3.

aus dem untern Uebergangskalk von Schweden und Rußland liefert das Muster. Den Rumpfgliedern fehlt die Diagonalfurche, sie sind daher auf der Oberfläche ganz glatt. Die Schwanzrhachis nur wenig angedeutet, indeß die Glabella noch gut abgegränzt. Wäre dieß nicht, so würde man die Köpfe kaum von den Crassicauden unterscheiden können. Bei *Trilobites armadillo* sind die Längsfurchen nur sehr schwach angedeutet, bei dem sonst sehr verwandten *Tr. palpebrosus* Dalm. 4. 2 und *Tr. laeviceps* Dalm. 4. 1 dagegen wieder sehr scharf ausgebildet. Auch G. v. Barrande führt aus dem Uebergangskalk von Beraun einen *Iliaenus Wahlenbergii* und *Hisingeri* mit acht Gliedern an, und stellt sie wegen ihres allgemeinen Ansehens zu den Crassicauden. Indes so lange man die Oberlippe nicht kennt, fehlt noch ein Hauptvergleichungspunkt. Ich habe nie einen achtgliederigen Armadillo zu untersuchen die Gelegenheit gehabt.

2) Neungliederige, *Enneameri*.

Als ich meine Abhandlung über die Zahl der Trilobiten schrieb, kannte ich nur einen einzigen: *Asaphus centrotus* Dalm. Palaeod. Tab. 5. Fig. 1. aus den Crassicaudenkalken von Ostgothland, und auch diesen nicht nach eigener Untersuchung, sondern nach der Angabe Dalman's. Centrotus hat zwar Hörner in den Winkeln des Kopfschildes, allein scheint im Uebrigen den Crassicauden so verwandt, daß ich ihn nicht wage davon zu trennen. Solche Ausnahmen, sollten sie wahr sein, würden auch die Regel über die feste Zahl der Glieder nicht sonderlich trüben. Nun kommt aber Burmeister, und zeigt, daß die *Calymene aequalis* Meyer Nov. Act. phys. XV. Tab. 56. Fig. 13. aus den Grauwackenschiefeln vom geistlichen Berge bei Herborn neun Glieder habe, er creirt daraus das Geschlecht *Archegonus*, weist sie auch bei Altwasser in Schlesien nach, gleichzeitig hatte Portlock im Kohlenkalkstein von Irland viele Species von einer neungliederigen *Phillipsia* aufgefunden, ebenso zeichnet de Koninck (Descr. Anim. foss. Tab. 53.) aus dem Kohlenkalk von Visé drei sehr gut zählbare. Aus dem Kohlenkalk von Ratingen beschreibt Goldfuß einen zehngliederigen *A. Dalmani*, der ohne Zweifel auch neungliederig sein wird, in den Thonschiefeln von Wiesenbach kommen sie vor und verbreiten sich im Kohlenkalk von Rußland u. Wir finden also in der allerjüngsten Trilobitenformation eine ganze Gruppe neungliederiger Formen, und da diese Zahl in den ältern Schichten, wenn anders die Behauptungen des Vorkommens richtig sind, mindestens zu den Seltenheiten gehört, so wird schon dieses einzige Beispiel dem denkenden Forscher die ganze Wichtigkeit des Zahlengesetzes darlegen. Die Schwanzschilder sind groß, man zählt öfter bis 14 Glieder in der Schwanzrhachis, die neun Glieder gefurcht, die Glabella in der Mitte meist eiförmig aufgeschwollen, hinten an dem verengten Ende trennt sich jederseits ein Knoten ab, welcher viele Kohlentrilobiten so leicht wiedererkennen läßt. Die Augen sind meist zerstört, doch sollen sie bei einigen eine facettirte Hornhaut haben, wie die elfgliederigen, man hat sie daher auch wohl mit wenig Taft geradezu zu jenen nehäugigen gestellt. Eine der gewöhnlichsten Formen ist *Trilobites Derbyensis* Tab. 22. Fig. 17. de Kon., den Martins bereits aus dem Kohlenkalkstein von

Derbyshire abgebildet hat. Ob sie wesentlich von der Wissenbacher Tab. 23. Fig. 37. verschieden ist? Letztere zeichnet sich besonders durch Flossenanhänge aus, die man zuweilen noch als einen schwachen Abdruck in der Fortsetzung der Pleuren beobachten kann.

Odontopleura Tab. 22. Fig. 31. Emm. Hat ein Mittelschild, was einem Schmetterlinge ähnlich sieht. Die Glieder sind am Ende mit einem langen Stachel versehen. Emmrich de Trilobitis pag. 53 nahm sieben Glieder an, alsdann behauptet Burmeister mit großer Sicherheit das gleiche Stück habe acht. Darauf zählt Emmrich das Stück von Neuem (Bronn's Jahrbuch 1845 pag. 44) und bringt neun heraus. Neun Glieder nehmen Barrande und Lovén an. Kopfschilder von *Od. mirus* Fig. 31. finden sich häufig zu St. Ivan bei Prag.

Arges armatus Tab. 22. Fig. 32. Goldf. Nov. Act. med. phys. XIX. 1. Tab. 33. Fig. 1. gibt eine sehr ideelle Figur, die manche Irrthümer enthalten mag. Ich habe den Theil eines Mittelschildes abgebildet, der über dem Hinterrande der Glabella zwei lange Stacheln zeigt. Goldfuß setzt sie wohl fälschlich zu weit vor. Ähnliche finden sich auch bei St. Ivan. Auch die Glieder und der Schwanz sollen mit langen zum Theil sehr abentheuerlichen Stacheln bedeckt sein. Goldfuß zeichnet sieben Glieder, aber wie schon Burmeister sagt, hat das Thier bei seiner übrigen Ähnlichkeit sehr wahrscheinlich so viel Glieder als *Odontopleura*. Beyrich (Trilobiten II. Tab. 1. Fig. 2.) zeichnet elf Glieder. Hier fehlt es durchaus noch an Sicherheit.

3) Zehngliederige, Decameri.

a) *Crassicaudae* Tab. 22. Fig. 1. *Iliaenus crassicauda* Wahlenberg Acta Ups. 1821 Tab. 2. Fig. 5 u. 6. (Tril. Esmarkii Schl.) bildet den Ausgangspunkt. Der stete Begleiter der Expansen in den nicht gehobenen nordischen Uebergangskalken. Die breite Rhachis ragt kaum in das Schwanzschild hinein, daher greift auch die untere Schildlamelle mit hinum, so daß nur vorn eine parabolische offene Stelle bleibt. Die Rumpfglieder sind, wie die ganze Schale, vollkommen glatt, ohne Spur irgend eines Eindruckes, selbst an den Ringen der Rhachis. Das macht die Exemplare überaus leicht erkennbar. Die Augen nicht hoch, stehen auffallend weit nach hinten und außen, die Glabella nur durch schwache Furchen angedeutet, die Gesichtslinien trennen die Schildstücke scharf von einander, so daß die Wangenschilder oft wegfallen. Wären sie nicht, so könnte man den Kopf leicht mit dem Schwanz verwechseln, so stark gleichen sich beide. Die Gesichtslinien schneiden sehr enge Wangen ab, die öfter vom Mittelstück abfallen. Auch die Oberlippe (Hypostoma), von der schon Sars eine undeutliche Zeichnung gibt, ist gewöhnlich aus ihrer Lage gerückt, so daß ich sie bei meinem schlechten Material nicht finden konnte. Der *Crassicauda* bildet wegen seiner leichten Erkennbarkeit eine wichtige Leitform. In Amerika findet er sich bereits in den untersten Lagern, Murchison (Sil. Syst. Tab. 23. Fig. 7.) bildet ihn als *Iliaenus perovalis* aus dem Caradoc-Sandstein ab, und der *Iliaenus giganteus* Burmeister Tril. Tab. 3. Fig. 10., welchen bereits Guettard sehr erkennbar aus den Thonschiefern von Angers zeichnete, steht mindestens dem *crassicauda* sehr nahe. Aber auch dem mittlern Uebergangs-

gebirge scheint der Typus nicht zu fehlen. Murchison Sil. Syst. Tab. 14. Fig. 7. bildet einen *Bumastus Barriensis* aus dem Wenlock-Limestone ab, der nach den Zeichnungen sich kaum von *crassicauda* scheiden läßt, nur sind die Rückenfurchen neben der Rhachis weniger ausgeprägt. Möglich, daß dieser *Bumastus* auch in England noch tiefere Schichten anzeigt. Auch in Nordamerika findet er sich mehr nach oben. Wenn andere Zahlen als zehn für ähnliche Typen angegeben werden, so muß man die Angaben stets genau prüfen, und sie nicht sogleich als Einwendungen gegen die Sicherheit des Gesetzes von dem ersten besten oberflächlichen Beobachter annehmen.

b) *Concinni*, *Calymene concinna* Dalm. Palaeod. Tab. 1. Fig. 5. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland gibt die Grundform ab. Er ist schon in vielen Geschlechtern herumgeworfen worden: Steiningen machte daraus *Proteus*, Goldfuß *Gerastos*, Burmeister *Aeonia* etc. Aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel nennt Goldfuß (Bronn's Jahrbuch 1843 Tab. 4. Fig. 3.) einen *Gerastos laevigatus* Tab. 22. Fig. 4., dort gar nicht selten, welchen Burmeister geradezu für *concinna* hält, und diesen wollen wir beschreiben. Die Glabella erhebt sich einfach parabolisch, was wohl noch an *crassicauda* erinnert, allein die zehn Glieder haben Diagonalfurchen, die Rhachis des Schwanzschildes hat etwa acht sehr erhabene Glieder, aber die Streifen der Seiten treten nur schwach hervor, woran man die Schwanzschilde leicht wieder erkennt. Der Rand des Kopfschildes ist ringsum, insonders aber vorn, dick aufgeworfen, bricht man ihn ab, so sieht man deutlich, daß er aus einer Falte besteht, indem sich der Unterrand plötzlich stark umbiegt. Die Gesichtslinien sind auf der Oberseite sehr deutlich, biegen sich vorn auf dem Wulste zwar stark nach innen, scheinen aber doch auf dem Unterrande nicht zusammen zu kommen. Die Augen treten hervor und zeigen bereits auf der Hornhaut deutliche Spuren von feiner Facettirung, aber viel feinere als bei den Elsgliederigen. Besonders zierlich zeigt sich die Bildung der Oberlippe (Fig. 4 b.), die man in dem weichen Gestein leicht bloß legen kann: sie hat wie immer die eigenthümliche Streifung auf der Unterseite, und in der Mitte, dem Vorderrand zu, eine bedeutende kegelförmige Erhöhung, die mit ihrer Spitze an die Innenseite des Randwulstes stößt. Die Flügel sind verhältnißmäßig sehr breit, und das Mittelstück schmal. Der Trilobit wird kaum 1" lang. Es kommen zwei Varietäten vor: mit glatter und mit gekörnter Glabella. *Gerastos cornutus* Tab. 22. Fig. 3. Goldf. l. c. Tab. 5. Fig. 1. hat eine kleine Glabella, mit feinen Körnchen auf der Oberfläche, und in den hintern Ecken des Kopfschildes lange Hörner, die freilich meist abgebrochen sind, durch ihre Bruchstellen sich aber immer verrathen. Barrande führt aus Böhmen eine ganze Reihe Species unter dem Geschlechte *Proteus* an, auch in Amerika und andern Orten kommen Concinnen vor. Es heißt aber die Eigenschaften der Organe ganz falsch abwägen, wenn man die feine Granulirung der Hornhaut als Einsprache gegen das Gesetz der elsgliederigen Trilobiten mit facettirter Hornhaut genommen hat.

c) *Laticaudae* Tab. 22. Fig. 7—9. nach dem *Entomostracites laticauda* Wahlenberg Acta Ups. 1821 Tab. 2. Fig. 8. aus dem untern Uebergangsgebirge von Schweden (Ösmundsberg). Seine Zehngliedrig-

seit haben wir jedoch erst durch *Brontes flabellifer* Goldfuss. Nov. Acta XIX. 1. Tab. 33. Fig. 3. aus der Eifel erfahren. Da der Name *Brontes* schon von Fabricius für einen Käfer vorgeschlagen ist, so nannte ihn de Koninck *Goldius* (soll an Goldfussius erinnern!), Goldfuß aber verwandelte ihn einfach in *Brontes*, Vater des Tantalus. Der Schwanz ist ganz flach und gleicht einem Fächer von Kartenblattstärke, in welchen die Rhachis so eben hineinreicht, der After mußte also wie bei *Crassicauda* weit nach vorn liegen. Nehmen wir dazu das überaus zierlich sein facettirte Auge Tab. 22. Fig. 2, worin G. v. Barrande 30,000 Facetten gezählt haben will (ich bringe bei weitem weniger heraus), so zeigt sich hierin eine weitere Verwandtschaft mit *Concinnen*. Die Stellung zu den *Decameren* möchte daher mindestens natürlicher sein, als zu den *Sternbergiern*, wohin sie Beyrich stellt, mit denen sie gar nichts gemein haben. Der Fächerschwanz besteht natürlich aus zwei fast hart auf einander liegenden Lamellen, zwischens aber doch ein wenig Bergmasse eingedrungen ist. Gewöhnlich werden sie durch jederseits sieben Furchen in fünfzehn Rippen getheilt. Die Medianrippe hat öfter hinten eine mediane Zwischenfurchen. Die Furchen entsprechen sich entweder auf beiden Seiten, oder die Unterseite ist eben und nur mit den concentrischen Riefen versehen, was bei der Dünne sehr auffällt. Von den Köpfen findet sich bloß das Mittelschild, die Wangenschilder fielen stets ab, die Glabella hat eine Trapezform, fällt an der Stirn senkrecht ab. Von den drei Quersfurchen ist die vordere längste in der Mitte unterbrochen, die mittlere besteht aus zwei Grübchen, mit einer medianen Tuberkel, hinter welcher die dritte kurze quer durch geht. Der Hinterrand, durch eine Furchen scharf von der Glabella getrennt, hat ebenfalls eine mediane Tuberkel. Die Oberlippe hat hinten einen verdickten medianen Vorsprung, Anschwellungen und Furchen wechseln auf der Unterseite schnell ab. *Laticauda* gehören mit zu den verbreitetsten Trilobiten, Irland, England, Schweden, Eifel, Harz, Fichtelgebirge, Böhmen und andere Gegenden haben besonders in der obern Uebergangsformation Exemplare geliefert. Der *Trilobites laticauda* von Schweden hat nach Beyrich nur sechs Furchen. In den weißen Kalken von Litten in Böhmen, mehr der obern Region des dortigen Uebergangsgebirges angehörend, findet sich eine riesige Form *Trilobites campanifer* Beyrich Böh. Tril. I. Fig. 6 u. 7. Der Schwanz mit sieben auf beiden Seiten correspondirenden Furchen und einer kurzen Medianfurchen ist ziemlich stark gewölbt, die Sculpturen der Glabella stark ausgeglichen, die Schale runzelig gestreift. Der kleinere *Trilobites palifer* Tab. 22. Fig. 8. Beyr. von dort zeichnet sich durch die Schärfe seiner Kopfsulpturen aus. Der Augenlappen, welcher die halbkreisförmig geschwungenen Augen deckt, geht in zwei Hörnern aus. *Trilob. flabellifer* Tab. 22. Fig. 9. Goldfuß aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel ist rauh gekörnt, der Rand außen vorn fein gezähnt schlägt sich ein wenig nach oben. Es kommen übrigens so viel Modificationen vor, daß es nicht möglich wird, diese zerstreuten Reste alle festzuhalten.

4) Elsgliedrige, *Endecameri*.

A. Mit Neßaugen.

Ohne Zweifel gehört die Thatsache zu den bemerkenswertheften, daß

alle Trilobiten mit grobfacettrter Hornhaut über den hoch hervortretenden Augen stets nur elf Glieder haben. Die Facetten sind dem bloßen Auge gut sichtbar, stehen im Quincunx, und zeigen in ihrer vollkommensten Ausbildung in der Mitte eine kleine Uhrglasförmige Erhöhung, umzogen von dem Streifen eines regulären Sechsecks. Daß diese facettrte Schale der glatten über dem Auge der Expansen, Crassicauden etc. vollkommen entspreche, darüber entscheidet die Untersuchung des Kopfschildes ganz bestimmt. Da alle Trilobitenaugen unter der Schale Facetten haben, so kommen freilich auch andersgliedrige mit schwach angedeuteter Facettirung auf der Hornhaut vor, allein die Facetten sind im Vergleich zu den elfgliedrigen immer viel feiner, und meist nur dem bewaffneten Auge sichtbar. Die Gesichtslinien beginnen am Außenrande.

a) *Caudati* Tab. 22. Fig. 24—26. nach *Trilobus caudatus* Brunnich, Wahl. Act. Ups. 1821. Tab. 2. Fig. 3. aus den Thonschiefern über den Crassicaudenkalken von Mösseberg in Westgothland. *Phacops*, *Peltura*, *Pleuracanthus* etc. Sie haben nicht bloß Stacheln in den hintern Ecken des Kopfschildes, sondern auch der Schwanz endigt bei den meisten mit einem langen Dorn, die Facetten der Augen von mittlerer Größe, die Glabella durch drei Furchen sehr gesetzmäßig in vier Loben getheilt, der vordere größte Lobus hat auf dem Scheitel eine kleine, oft kaum bemerkliche Längsgrube. Der hintere kleinste Lobus scheint vor allen der wichtigste, denn hinter und vor ihm bringt ein tiefer Spalt hinab, ja hinter dem Randwulste kommt noch eine dritte Tiefe. Die Gesichtslinien beginnen am Außenrande und schwingen sich vor der Glabella herum, so daß die Wangenschilder durch den Unterrand in Verbindung zu bleiben scheinen. Der Typus des schwedischen *Trilobites caudatus* ist im mittlern Uebergangsgebirge außerordentlich verbreitet, es würde aber eine unfruchtbare Mühe sein, das Meer der Namen nach den Zeichnungen sichten zu wollen. Wie in den schwedischen Thonschiefern selten ganze Exemplare vorkommen, grade so hat er sich neuerlich in einer sandigen Grauwacke von Beraun bei Prag (*Phacops socialis* Barr.) in prachtvollen Steinkernen, die nichts zu wünschen übrig lassen, vorgefunden. Alle Theile liegen hier vereinzelt und dabei auch die Oberlippen von eiförmigem Umriss (Tab. 22. Fig. 26.) mit langen schmalen Flügeln, auf der converen Seite rauh punktirt. Hr. v. Barrande (Bronn's Jahrbuch 1847. Tab. 8.) hat sie in ihrer Lage gefunden, glaubt sogar, daß darüber noch eine zweite Lamelle (Epistoma genannt) vorkomme (l. c. Tab. 8. Fig. 15 e.), das habe ich nie gesehen, wohl aber findet sich eine Umstülpung des converen Hinterandes nach oben, was Barrande nicht zeichnet. Die Schwanzrhachis etwa elf Ringe, und die Seiten ohne den aufgeworfenen Vorderrand sechs gespaltene Rippen, und zuletzt eine kleine ungespaltene. Aus den Dublinplatten hat Murchison den gleichen und andere wenigstens sehr ähnliche abgebildet. *T. mucronatus* Brongn. ist wohl auch nicht wesentlich verschieden.

Trilobites Hausmanni Tab. 22. Fig. 27 u. 28. Brongn. Crust. foss. pag. 21. aus dem schwarzen Uebergangskalk von Prag, dort die oberste Stelle einnehmend. Man kennt nur die Kopf- und Schwanzschilder, aber diese in großer Schönheit. Schon Schlotheim erwähnt Schwanzschilder

von $3\frac{1}{2}$ " Breite. Sie haben in der Schwanzrhachis 16—22 Glieder, an den Seiten einige weniger, auch endigen gut erhaltene Stücke hinten mit einem stumpfen Stachel. Die Oberfläche rauh gekörnt. Am Kopfschild kann man mit großer Bestimmtheit die Vereinigung der Gesichtslinien vor der Glabella verfolgen, der Unterrand ist in keinem Punkte quer durchschnitten. Uebrigens gleicht der ganze Habitus des Kopfes dem des caudatus auffallend, auch der Einbuß auf dem vordern Loben fehlt nicht. Am großen Auge kann man 500 Facetten annehmen: 50 Verticalreihen, und in den mittlern höchsten etwa 12 Facetten. Da die Köpfe in einem harten Kalle liegen, so verschafft man sich über die Oberlippe durch Anschleifen leicht Rechenschaft Tab. 22. Fig. 28 c., sie reicht fast bis zum Unterrande des Kopfschildes hinaus, und biegt sich an ihrem Hinterrande nach oben: zuweilen liegt noch ein kleines Stück darüber, was man für Epistoma zu halten geneigt sein könnte, allein es kann auch leicht eine fremdartige nicht hingehörige Masse sein. Ehe man beim Schliff die Medianlinie erreicht, treten drei tiefe Falten von der Glabella hinab, die aber beim Ankommen in der Mitte ganz verschwinden. Selbst in Amerika gehört Hausmanni den obern Lagen des Uebergangsgebirges an.

Trilobites punctatus Steininger, *arachnoides* Höninghaus Brief Grefeld 1835, von Gerolstein in der Eifel. Das Kopfschild hat sehr große Hörner, die Rumpfglieder mit langen Furchen endigen aber mit ziemlich langen runden Stacheln. Die Oberfläche der Glieder ist mit sehr auffallenden vertieften Punkten besetzt. Am Schwanzschild werden jederseits fünf sehr lange Stacheln gezeichnet. Sehr nahe steht ihm *Phacops stellifer* Burmeist. Tril. Tab. 4. Fig. 8, die fünf Stacheln am Schwanz sind breiter, kürzer, kräftiger, und erhalten sich daher leichter, auch ist ein Medianstachel da. Vom letztern scheint *Pleuracanthus laciniatus* Römer Rhein. Ueberg. Tab. 2. Fig. 8. aus der Eifel kaum verschieden.

b) *Latifrontes* Tab. 22. Fig. 10—14, *Calymene latifrons* Bronn Jahrbuch 1825. Tab. 2. Fig. 1—8. aus der Eifel ist Normalform. Sie werden gewöhnlich als *macrophthalma* Brongn. Crust. foss. Tab. 1. Fig. 5. citirt, allein Brongniart hat unter diesem Namen noch einen Caudaten mit eingemischt und beschrieben. Der Typus bezeichnet vorzugsweise das obere Uebergangsgebirge (Devonische G.). Für Deutschland ohne Zweifel der best erhaltene und insofern auch interessanteste Trilobit, mit starkem Kugelungsvermögen. Der Schwanzschild nicht groß, auf den Seiten etwa sechs Rippen, auf der Rhachis neun. Die elf Rumpfglieder mit tiefen Diagonalfurchen, an den Enden breit schuppenförmig. Beim Anschliff findet sich leicht das hohle Ende, allein die Höhlung reicht nicht ganz bis zum äußern Anfange der Diagonalfurche. Wo die Quersfurche auf der Rhachis aufhört, findet sich vorn jederseits eine tiefe enge Grube, hier geht ein Fortsatz hinab, der bei größern Individuen über eine Linie lang wird. Zuweilen legt sich daran ein kleines hakenförmiges Stück an, das man für Stützen der Füße halten könnte, doch komme ich darüber zu keiner Sicherheit. Am Kopfschild fällt zwischen den großen Augen die breite gekörnte Glabella auf, beim ersten Anblick scheint ihr Bau sehr verschieden zu sein von dem der Caudaten, allein bei genauer

Betrachtung finden sich doch die beiden Furchen insonders auf Steinfernen schwach angedeutet. Vor allen charakteristisch bleibt aber der hintere kleine Lappen, wo vorn und hinten eine tiefe Falte eindringt, diese Falten boten offenbar Stützpunkte für innere Organe. Die Wichtigkeit dieses Kennzeichens ist bis jetzt gänzlich übersehen, selbst die feinen Zeichnungen eines Burmeisters geben davon nichts, und doch liefern sie einen Hauptanhaltspunkt der Affinität der elsgliedrigen neßäugigen Trilobiten untereinander. Von den Gesichtslinien kann man durchaus nichts entdecken, selbst bei den besterhaltenen Exemplaren, die hohen Augen aber trotzdem an ihrer ausgezeichneten Netzezeichnung leicht wahrnehmen. Die Zahl dieser Netze wechselt außerordentlich, bei den großen Köpfen, wie Fig. 13, zähle ich nicht ganz 50, während sie bei kleinen auf 135 steigen, und dazwischen finden sich allerlei Mittelstufen. Mit der Zahl der Netze treten auch allerlei feine Nüancirungen ein. Der Unterrand ist durch eine sehr ausgezeichnete Furche, die übrigens nicht ganz in die hintern Winkel hinausreicht, vom Oberschilde getrennt. Das Hypostoma Fig. 12, welches man fast bei allen Individuen bloßlegen kann, liegt in der Fortsetzung des Hinterrandes vom Unterrande, allein gewöhnlich ist es von seiner Stelle weg tief hinein gedrückt. Wegen seiner hinten aufgestülpten Ränder steht es kräftig und dick aus, endigt hinten in eine ganz kurze Nadelspitze, die Flügel sind breit, es gleicht insofern vollkommen einer umgestülpten Rinne. Die Furchung auf seiner Unterseite fein und etwas verworren. Burmeister hält *Cal. bufo* Green aus den Schichten der Hamiltongruppe in Nordamerika, *Cal. tuberculata* Murchison aus dem Benlode-Limestone von England, *Cal. granulata* und *laevis* Münster aus den Clymenienkalken des Fichtelgebirges für die gleichen, dazu ließen sich aus dem böhmischen Becken noch eine ganze Reihe höchst verwandter Formen anführen, selbst das Devonische System des Altai in Sibirien hat dazu einen Beitrag geliefert. *Trilobites Tettinensis* Barr. von Tettin bei Prag bildet eine sehr schöne große Abänderung. Die Furche am Vorderrande des Kopfschildes nicht vorhanden, die Glabella mit dem Unterrande bildet einen aufgeblähten dicken Sack, die Fensterchen der Augen haben auf der Oberfläche eine kleine kreisförmige ebene Fläche in der Mitte mit einem feinen Punkte.

Trilobites sclerops Tab. 22. Fig. 15. Calymene Dalm. Palaeod. Tab. 2. Fig. 1. aus den Erpsienkalken von Schweden, wo sie jedoch nur sparsam liegen. Ihre Glabella hält zwischen der von Caudaten und Ratisfronten eine gewisse Mitte, doch schließt sie sich im Ganzen wohl diesen mehr an. Die erste (vordere) Furche nur ganz schwach, bei der zweiten steht man noch gut auf den Grund, die dritte und vierte kann man aber nicht reinigen, weil ihr nach unten lange Fortsätze entsprechen. Dalman's Figuren sind ganz widernatürliche, daher denn auch die Verkenntung der Verwandtschaft dieser Theile bei Burmeister. Die Gesichtslinien lassen sich gut verfolgen, und beginnen, wie gewöhnlich, am Außenrande.

B. Ohne Netzaugen.

Wenn gleich es bis jetzt außer Zweifel steht, daß die deutlichsten facettirten Netzaugen nur bei elsgliedrigen Trilobiten vorkommen, so kann man doch den Satz nicht umkehren, wie Burmeister bereits nachgewiesen,

später auch Prof. Beyrich in seiner gelehrten Abhandlung (Ueber einige böhmische Trilobiten. Berlin 1845) darlegt. Wenn letzterer der bestimmten Zahl von Rumpfgliedern seine Anerkennung versagt, dagegen das ziemlich bedeutungslose und meistens ganz unwahre Gesetz Emmrichs vertheidigt, als bildeten die Rumpfglieder zusammengezählt mit den Ringen der Schwanzrhachis (bei allen Trilobiten!) stets die feste Zahl 20, so bedarf das kaum einer Widerlegung. Denn kein Organ zeichnet sich durch die Gesetzlosigkeit seiner Zahl mehr aus, als der Schwanz.

c) *Clavifrontes* Tab. 22. Fig. 19 u. 20. *Calymene clavifrons* Sars Isis 1835. Tab. 9. Fig. 8. gibt die Musterform, aus der Burmeister ein Geschlecht *Cyphaspis*, Beyrich *Sphaerexochus* machte. Die Glabellle schwellt zu einer Kugel an, gleicht in sofern den Latifronten, hinten zweigen sich zwei kleinere kugelförmige Loben ab, die dem zweiten Lobus der Caudaten entsprechen. Dahinter verengt sich die Glabellle schnell, ich vermuthete daselbst zwei tiefe kurze Falten, kann sie aber bei der Unvollkommenheit meiner Exemplare nicht mit Sicherheit nachweisen.

Sphaerexochus mirus Beyr. zahlreich zu Komorau im Berauner Kreise, „der Rumpf wird aus elf Gliedern bestehen“. Die mitvorkommenden Schwänze bestehen nur aus drei breiten Gliedern, von denen das letzte der Rhachis hoch aufschwellt. Wie bizarr sich die Glabellen der hierher gehörigen Species entwickeln, das zeigt der *Trilobites Staurocephalus* Tab. 22. Fig. 18, wo die halbkugelförmigen Nebenlappen mit dem Mittelstück der Glabella ein ausgezeichnetes Kreuz bilden. Beyrich stellt zu diesem die Schwänze Tab. 22. Fig. 21. und nennt sie *Trochurus speciosus* von St. Ivan.

Trilobites ceratophthalmus Tab. 22. Fig. 33. Phacops Goldf. Bronns Jahrbuch 1843. Tab. 5. Fig. 2. *Cyphaspis clavifrons* Burm. aus der Eifel. Ist zwar, wie Beyrich schon richtig bemerkt, vom *clavifrons* der Schweden verschieden, gehört aber doch wohl zu dieser Gruppe, denn seine Glabella ist kugelförmig, und hinten zweigen sich zwei runde Lappen ab, die Augengegend hornartig aufgetrieben, allein das Auge selbst nimmt nur die äußerste Spitze ein, und ist selten beobachtbar. Die Ecken des Kopfschildes verlängern sich zu langen Hörnern, merkwürdiger Weise ist der Schild, ehe das Horn abgeht, scheinbar von einem Loch sehr bestimmt durchbrochen, es wird wahrscheinlich ein sackartiger Fortsatz nach unten sein. Die Rumpfglieder und der Schwanz gleichen den Latifronten auffallend. Wenn das kleine Auge netzförmige Hornhaut haben sollte, so könnte man am Ende doch dem Goldfuß noch bestimmen. Burmeister sucht es wahrscheinlich zu machen, daß *Calymene bellatula* Dalman Palaeod. Tab. 1. Fig. 4. zu ihr gehöre. Ich kenne diese nicht.

Metopias verrucosus Tab. 22. Fig. 34. Eichw. Bär und Helmersen Beitr. zur Kenntniß des russ. Reichs VII. Tab. 3. Fig. 4. So nennt Eichwald Glabellen, welche in den Sibländischen Crassicaudentallen und in den norddeutschen Geschieben gar nicht selten vorkommen. Es ist Beyrichs *Lichas tricuspidata*. Das mediane Stück bildet offenbar den Vordertheil der Glabella, die länglichen Nebenwülste jederseits entsprechen dem zweiten Lobenpaar. Dahinter steht dann noch ein zweites Paar kleinerer Wülste. Sehr merkwürdig ist am Hinterrande ein comprimierter cylindrischer

Fortsatz, der von oben täuschend wie ein langer Dorn aussteht, jederseits findet sich noch ein kleiner Nebenstachel. Die ganze Oberfläche sehr rauh geknotet. Schon Wahlenberg bildet Schwänze unter dem Namen *Entomostracites laciniatus* Act. Ups. Tab. 2. Fig. 2. ab, die Dalman zu einem Geschlecht *Lichas* erhob. Sie gleichen einem faltigen; an dem Rande mit zwei Zacken versehenen Lappen, welcher durch seine sechs Furchen und große Flachheit an die zehngliedrigen *Laticauden* erinnert. Beyrich glaubt, daß die schlechte Figur von *Paradoxides Boltoni* Green Monogr. Tril. of North-America Fig. 5, dieser Sippe angehöre, und elf Glieder habe. Verhielte sich das wirklich so, so bildeten die Clavifronten einen sehr ausgezeichneten Haufen unter den elfgliedrigen Formen. Schwänze findet man sehr häufig zu St. Ivan in Böhmen, mit vielen Speciesnamen belegt, *Lichas scabra* Tab. 22. Fig. 30. ist einer der gewöhnlichen. Ronault bildet im Bull. géol. Franc. 1849. tom. 6. pag. 377. eine *Lichas Heberti* aus der Bretagne ab, deren Glabella allein 3" lang wird!

d) *Sternbergii* Tab. 22. Fig. 22, 23 u. 29. *Trilobites Sternbergii* Boeck Laeren om Trilobitern Fig. 25. ein Kopf von Branitz bei Prag, *Cheirurus* Beyrich, weil sein Schwanz jederseits mit drei langen Zacken, wie die Finger einer Hand, endigt. Beyrich bildet ein Individuum mit elf Gliedern ab. Wenn man den Schwanz und die Glieder bloß in's Auge fa t, so glaubt man freilich, diese Gruppe entferne sich weit von den ne augigen *Endecameren*, allein die Verzierungen dieser Theile bilden offenbar nur so häufig wechselndes Beiwerk, durch welches man sich nicht täuschen lassen darf. Der Kopf knüpft sie desto fester an die Caudaten. Die Wangenschilder pflegen meist zu fehlen, aber schon aus dem fehlenden Stück sieht man, daß die Gesichtslinien am Außenrande begannen, und vorn um die Glabella sich herumschlugen, wie beim *Hausmanni*, auch verlängern sich die hintern Ecken zu sehr markirten Hörnern, die freilich oft verloren gegangen sind. Die beiden ersten Furchen der Glabella liegen nur flach, dagegen schneidet die dritte und vierte vor dem Hinterrande gelegene Furchen so tief ein, daß man sie nicht ergründen kann. Zwischen Augen und Glabella liegt eine dreieckige Stelle mit vertieften Gruben bedeckt, ein überaus charakteristisches Kennzeichen. Den Ort der Augen erkennt man an dem kleinen Augenlide, wie diese aber beschaffen sein möchten, weiß ich nicht sicher. Das Hypostoma hinten etwas breit, und flach ausgerandet, gleicht im Uebrigen aber sehr dem von Caudaten, namentlich ist es auch auf seiner converen Seite rauh punktirt, wie bei dem *Berauner socialis* pag. 288. Wer kann bei solchen Verbindungsgliedern noch die Verwandtschaft mit den Köpfen der Ne augigen läugnen wollen? Treten aber die Sternberger nahe heran, so liefert der Habitus ihres Rumpfes und Schwanzes, der offenbar manchen fremdartigen Formen der Clavifronten nahe steht, einen weitem Ring zur Verkettung aller elfgliedrigen Trilobiten. Die Köpfe und Schwänze finden sich in den Kalken von Böhmen sehr häufig. Eine bei St. Ivan häufig vorkommende Abänderung nennt Beyrich *Cheirurus insignis*, sie ist wohl von *Sternbergii* kaum verschieden. Graf Münster bildet Sternbergier aus dem *Orthoceratiten*kalle von Elbersreuth ab, Murchison einen Schwanz als *Paradoxides bimucronatus* aus dem Wenlock Limestone. Auch

in Rußland kommt der Typus vor, denn *Calymene Odini* aus den Baginatenkalken von Pulkowa gehört wohl zur Gruppe der Sternbergier. Mit Wahrscheinlichkeit zähle ich daran wie Eichwald elf Glieder.

5) Zwölfgliedrige. *Dodekameri*.

Hoffi Tab. 23. Fig. 1. *Trilobites Hoffi* Schlotheim Nachträge II. Tab. 22. Fig. 2, *Ellipsocephalus* Zenker Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt. 1835. pag. 51. aus der Grauwacke von Gineß bei Prag, welche sich an die untersten Lager des Uebergangsgebirges anschließt. Man kennt davon nur Steinkerne, das erschwert die Beobachtung sehr. Das Schwanzschild sehr klein, darin mehrere Ringe unsicher unterscheidbar. Die Rumpfglieder an den Enden gefurcht, vorn schief abgeschnitten, und doch findet man nie einen zusammengefügelten. In den Längsfurchen neben der Rhachis liegen je dreizehn vertiefte Punkte, welche Fortsätze nach innen andeuten. Das Mittelschild des Kopfes sehr groß, die Glabella einfach, mehr viereckig als rund endigt vorn in einer kurzen Spitze, große Augenlider zeigen deutlich die Stelle des Auges, allein über ihre Beschaffenheit läßt sich nichts sagen, weil sie durch den Druck und die Steinkernbildung stark entstellt sind. Die kleinen Wangenschilder sind am schwierigsten bloß zu legen. Es gibt zwei Varietäten: die eine gefurchte von Burmeister l. c. Tab. 1. Fig. 8. abgebildet, hat vorn am Rande rings eine markirte Furche, und bei ihr sind die Wangenschilder am leichtesten zu bekommen; die andere ungefurchte (Fig. 1.) hat diese Furche nicht, die Wangenschilder sind schwerer bloß zu legen, und vorn geht von Augenlid zu Augenlid quer über die Glabella eine erhöhte Linie, die Boed (Laeren om Triloh. Fig. 19.) so deutlich, wenn auch ein wenig grell, gezeichnet hat.

Wahlenberg Act. Upsal. VIII. Tab. 1. Fig. 2. bildet aus den Kalkmergeln der schwedischen Alaunschiefer, die unter den Baginatenkalken ihre Stelle haben, einen *Entomostracites scarabaeoides* ab, der ebenfalls zwölf Glieder haben soll, und vielleicht den Typus einer zweiten Gruppe bildet. Barrande und Andere sprechen zwar noch von andern zwölfgliedrigen, allein diese lehnen sich wohl an Trilobiten anderer Zahlen an. Dr. v. Volborth beschreibt den *Zethus verrucosus* von Pawlowsk zwölfgliedrig, er hat ein auffallend kleines Hypostoma.

6) Dreizehngliedrige. *Triskaidekameri*.

a) *Blumenbachii* Tab. 23. Fig. 2—8, *Calymene Blumenbachii* Brongn. Crust. foss. Tab. 1. Fig. 1. bildet den Typus. Es ist der berühmte Dudley-Trilobit, einer der ersten, den man kennen lernte, und den bereits Blumenbach (Abbildungen naturhistorischer Gegenstände 50.) sehr kenntlich und besser als seine vielen Vorgänger abbildete. Das Schwanzschild nicht groß, besteht aus fünf Gliedern, die kurzen Pleuren des letzten gehen parallel der Are, das gibt für größere Schwänze ein sehr charakteristisches Kennzeichen. Die Pleuren der dreizehn Rumpfglieder haben ausgezeichnete Diagonalfurchen, scheinen aber am Ende kaum hohl zu sein. Die Glabella zeichnet sich durch tiefe Furchen aus, die sich innen

als eine erhabene Leiste verfolgen lassen (Fig. 3.), sie ist in vier ungleiche Lappen getheilt, die vordere Seitensfurche nur kurz und bringt kaum ein. Die kleinen Augen klaffen und müssen eine sehr dünne Hornhaut gehabt haben, die stets zerstört ist. Die Wangenschilde fallen leicht ab, haben außen einen stark aufgeworfenen Rand, die Gesichtslinien scheinen sich aber vorn nicht zu vereinigen, sondern statt dessen geht unter der Stirn quer eine Naht durch (Schnaupennaht), welche ein kleines Unterrandstück (Fig. 5 u. 6.) abtrennt, an dieses fügt sich dann das zierliche Hypostoma Fig. 3. Dasselbe hat vorn einen stark nach unten umgestülpten Rand, wie es mir bei keiner andern Gruppe bekannt ist, die Mitte stark nach unten gewölbt, und der Rand rings aufgeworfen. Von dem Blumenbachii zu Cincinnati am Ohio (Senaria Conrad), der in einem weichen grauen Thonmergel liegt, könnte man bei hinlänglichem Material eine genaue Anatomie der festen Theile geben. Die Dudleyeremplare sind etwas härter. Bei St. Ivan kommen mit den Sternbergiern zusammen sehr große Kopf- und Schwanzschilde vor, der Stirnrand ist daran außerordentlich stark aufgeworfen, weshalb Barrande die Varietät diademata nannte. Selbst am Cedarberge am Cap der guten Hoffnung kommen sie nach Murchison vor. Burmeister rechnet auch *Calymene Tristani* Brong. Crust. foss. Tab. 1. Fig. 2. von Angers hierhin, dagegen ist *C. polytoma* Dalman eine andere, wohl aber stimmen *callicephala* etc. aus Nordamerika.

b) *Homalonoti* Tab. 23. Fig. 9—12. König., Trimerus, Dipleura etc. Es sind sehr eigenthümliche Formen, die mit den Blumenbachiern, aber auch mit andern Formen, wenig Verwandtschaft zu haben scheinen. Die Rhachis hebt sich nicht hervor, weil sich die Längsfurchen nur wenig ausbildeten. Die Schwanzschilde sind sehr groß, man zählt in der Schwanzrhachis etwa dreizehn Glieder, auf den Seiten kaum mehr als acht. Die Glabella hebt sich nur wenig hervor und hat nirgends eine Spur von Einschnitten. Die Augenlider stehen weit hinaus. Die Gesichtslinien sollen sich vorn vereinigen, etwa wie bei den Crapansen.

Trilobites Knightii Tab. 23. Fig. 10—12. König, aus der Grauwacke von Daun in der Eifel, ist nach Murchison eine wichtige Form für die Oberregion der Ludlowrocks. Sein Schwanz endigt hinten in einer glatten stumpfen Spitze, die ersten Glieder der Rhachis stimmen in Zahl mit den Seitengliedern, nach hinten bleibt aber die Seitenzahl zurück. Das Schwanzschild stark gewölbt. Man kennt nur Steinkerne, daher die Rumpfglieder stark gefurcht. Es kommt bei Daun noch ein anderer vor, welchen Burmeister l. c. Tab. 4. Fig. 1. *Homal. armatus* nennt, die Schwanzschilde sind auf den Seiten mit großen (6''' lang, 2''' breit), auf der Rhachis mit kleinern Stacheln besetzt, wodurch er dem *H. Herschelii* Murch. Silur. Syst. Tab. 7. bis Fig. 2. von den Cedarbergen am Cap der guten Hoffnung sehr ähnlich wird. Ich würde beide gar nicht trennen. Ein dritter *Homal. laevicauda* Tab. 23. Fig. 9. hat einen fast glatten Steinkern, auf dem man kaum den Verlauf der Rhachis und Rippen wahrnimmt, nur am Vorderrande eine tiefe Furche. Nimmt man dazu noch die nordamerikanischen Species *H. delphinocephalus*, *Docaji* und andere, so zeigen sich die Homalonoten als eine ausgezeichnete Gruppe.

7) Vierzehngliedrige. *Tessarakaidekameri*.

Sulzeri Tab. 23. Fig. 13 u. 14. *Trilobites Sulzeri* Schlotheim Nachträge II. Tab. 22. Fig. 1, Zenger's *Conocephalus* aus der Grauwacke von Gineß bei Prag der Typus. Nur Steinfunde bekannt, die zu den ältesten Trilobiten gehören. Das Schwanzschild sehr klein, die vierzehn Glieder haben sehr tiefe Längsfurchen, die Pleuren scheinen von der Rhachis getrennt, diese Trennungsspalte in den Längsfurchen deutet auf den Steinfunden nur einen Fortsatz an, der in's Innere des Gesteins dringt. Die Glabella fast nach Art der Blumenbachier gelappt, denen sie daher vielleicht näher stehen, als irgend einem andern. Augen klein. Die kleinen Augenstellen flachen. Ebenan steht

Trilobites Sulzeri Fig. 13. Die Schwanzrhachis zählt etwa fünf Ringe, die Augen liegen vorn einander sehr genähert, lassen sich aber kaum als solche erkennen, wenn nicht eine feine erhabene Linie von der hintern Ecke des Kopfschildes zu ihnen gieng. Vor der Glabella steht noch ein Querkwulst, der von Auge zu Auge geht. Der Vorderrand war stark aufgeworfen. Nach dem ganzen Bau und dem Verlaufe der Gesichtslinien, die vorn nicht zusammen kommen, zu urtheilen, könnte wohl eine Schnauzennath vorhanden sein, welche ein isolirtes Unter- randstück abschnitt.

Es kommen zwei Varietäten vor, die eine ohne Hörner in den hintern Winkeln des Kopfschildes, die andere mit langen Hörnern, welche Zenger (Beiträge zur Naturgesch. der Urwelt Tab. 5. Fig. k.) als *Conocephalus costatus* abbildet. Man findet diesen Wechsel bei sonst ganz gleichen Species so häufig, daß ich öfter schon gedacht habe, ob er nicht etwa auf geschlechtlichen Unterschieden beruhe.

Trilobites striatus Tab. 23. Fig. 14. Emmrich, steter Begleiter des *Sulzeri*, bei großer Ähnlichkeit ist sein Körper doch schlanker, und die Augen haben am Kopfschilde eine ganz andere Lage, weiter nach hinten und außen. Ein ausgezeichnet erhabener Wulst geht von den Augen zu den vordern Ecken der Glabella. Kurze Hörner.

8) Zwanziggliedrige. *Eikosimeri*.

Paradoxi Tab. 23. Fig. 17 u. 18. *Entomolithus paradoxus* Linné, *Paradoxides* Brongn. bildet die Hauptformen. Sie gehören den untersten Schichten (noch unter den Grünschiefern) des Uebergangsgebirges an. Die große Kleinheit des Schwanzschildes, kaum breiter als die Rhachis fällt auf, doch kann man darum die Theile wie bei andern unterscheiden, in der Schwanzrhachis zählt man etwa drei Glieder. Die Rumpfglieder haben am Ende einen eigenthümlichen flossenartigen Ansat, der sich stark nach hinten biegt und spitz endigt. Man sieht an diesen Flossenenden häufig runzelige Streifen, die an die Streifung an der Unterseite der Schilddecke erinnern. Da diese Streifung auf den stärkeren mit einer Längsfurche versehenen Pleuren sich nicht fortsetzt, so geht daraus hervor, daß das Ende anderer Beschaffenheit war, als der übrige Schildtheil. Vergleicht man damit die Flossenanhänge bei den Neungliedrigen aus den Thonschiefern von Wittenbach, so wird der Thatsache viel von ihrer

Auffallenheit benommen. Die letzten Pleuren wenden sich stark nach hinten, und gerade die 20ste zeichnet sich durch große Stärke aus. Das Kopfschild endigt in den hintern Ecken mit zwei langen Hörnern. Die Glabella hat hinten drei quer durchgehende aber nicht tief eindringende Furchen, die Augenstellen lassen sich durch ein langes Augenlid leicht erkennen, die Gesichtslinien gehen von hinten nach vorn. Sehr bemerkenswerth sind die außerordentlich großen Oberlippen (Fig. 17.), sie haben zwei kräftige horizontale Hörner, daher machte Wahlenberg (Acta Ups. VIII. Tab. 1. Fig. 6.) einen besondern Entomostracites bucephalus daraus, welchen Irrthum Sars schon berichtigt. Man kann diesen Theil ziemlich leicht finden, da sich die Glabella darüber abblättert. Die langen Hörner zur Seite sind etwas ganz Eigenthümliches, und zeigen wie wichtig die Kenntniß der Oberlippe werden kann. Der Hinterrand ein wenig aufgeworfen, außerdem noch zwei Grübchen, und die ganze convexe Oberfläche mit runzeligen Wellenlinien bedeckt, die Burmeister l. c. Tab. 1. Fig. 7. zum Theil zeichnet, doch ist der Umriß falsch, Boeck hat ihn schon besser gegeben. In Deutschland ist der

Trilobites Bohemicus Tab. 22. Fig. 17 u. 18. Boeck (Laeren om Trilob. Fig. 10.) aus der Grauwacke von Gineß mit 20 Rumpfgliedern der bekannteste, er kommt daselbst in großer Zahl vor, die Flossenspiße des zweiten Gliedes ist meist viel länger als die andern, was Boeck schon gut hervorhebt. Die Zahl 20 außerordentlich bestimmt, Zenker bildet ein Individuum von $\frac{3}{4}$ " Länge bereits mit 20 Gliedern ab. Die langen schmalen Hörner des Kopfschildes reichen oft bis zum 14ten Rhachisgliede hinab. Es gibt übrigens im böhmischen Becken mehrere ausgezeichnete Species.

Entomolithus paradoxus Linné, E. paradoxissimus Wahlenberg Acta Ups. VIII. Tab. 1. Fig. 1., Paradoxides Tessini Brongn., Olenus Dalm., aus den tiefsten Schichten des Alaunschiefers von Westgothland ist nur sehr unvollkommen gekannt: da diese tiefsten Lager zur Alaunbereitung schlecht sind, wird nicht darin gearbeitet. Sollte er sich specifisch vom böhmischen unterscheiden, so werden jedoch die Gliederzahlen höchst wahrscheinlich die gleichen sein.

Es werden nun freilich auch andere Zahlen bei dieser Gruppe angegeben, so bildet schon Wahlenberg einen *Ent. spinulosus* l. c. Tab. 1. Fig. 3. aus dem schwedischen Alaunschiefer mit 17 Gliedern ab, allein die Exemplare sind keineswegs so beschaffen, daß sie einen starken Widerspruch in die Waagschale legen könnten.

Unbestimmte Gliederzahl.

Wenn die Anzahl der Rumpfglieder über 14 steigt, so treten häufig große Schwierigkeiten im Zählen ein. Ob aber die Zahl in der That bei den verschiedenen Gruppen so unsicher sei, als verschiedene Schriftsteller meinen, das wage ich noch nicht zu entscheiden. Eine interessante Abhandlung liefert Barrande über

Sao hirsuta Tab. 23. Fig. 22 u. 23. Bronn's Jahrbuch 1849 pag. 385 aus den untersten Uebergangsschiefen von Skrey, ausgewachsen

kaum 1" lang soll sie 17 freie Glieder haben, allein im Jugendzustande besäße sie diese noch nicht. Barrande bildet Exemplare von $\frac{1}{3}$ " ab, man kann daran nur Kopf- und Schwanzschild, aber noch keine freien Rumpfglieder unterscheiden, erst später stellen sich zwei freie Rumpfglieder ein, und von da nimmt dann die Zahl durch alle Zahlen hindurch bis auf 17 zu. Uebrigens erreichen Individuen von $\frac{1}{4}$ " Länge schon diese vollständige Zahl, und man kann daraus abnehmen, bis zu welchem Grade der Sicherheit die Beobachtungen zu führen überhaupt möglich sein dürfte.

- Calymene polytoma* Tab. 23. Fig. 24., Dalm. Palaeod. Tab. 1. Fig. 1. aus den Expansenkalken von Schweden. *Asaphus Fischeri* Eichw. und *Amphion frontilobus* Pand. sind die gleichen; v. Buch Karstens Archiv 1840, XV. Bd. pag. 45. In der Rhachis zählt man 24 Glieder (Dalman 23?) mit großer Sicherheit, Pleuren dagegen in Allen nur 23; sechs Rhachisglieder könnten dem Schwanzschilde angehören, dann würden 18 für den Rumpf bleiben, indessen habe ich nur ein einziges mittelmäßig erhaltenes Exemplar zur Verfügung. Die Glabella ist sehr eigenthümlich geformt: sie hat außer der hintern Randfurche seitlich zwei Einschnitte, dagegen vorn an der Stirn zwei sehr schiefe, und einen kurzen Medianeindruck, die ganz kleinen in den vordern Ecken nicht zu erwähnen. Durch diesen Bau ist die Form einzig in ihrer Art. Dazu kommt noch vor der Glabella ein mit neun Perlen geknoteter Rand. Die kleinen Augen scheinen denen der Blumenbachier zu gleichen. Den Verlauf der Gesichtslinien kenne ich nicht mit Sicherheit.

Ungulae Tab. 23. Fig. 16.

Trilobites ungula Sternberg's Verhandl. des vaterländ. Museums 1833 Tab. 2. Fig. 1., *Harpes* Goldf. Nov Act. Leop. XIX. 1 Tab. 23. Fig. 2. bilden den Typus. Sie sollen 28 Rumpfglieder haben, die größte bekannte Zahl. Das hufförmige Kopfschild zieht besonders die Aufmerksamkeit auf sich, es bildet einen parabolischen Kranz, der bis zu der Glabella und den Augenhöckern hinauf mit größern und kleinern Gruben bedeckt ist. In diesen ringförmigen Gruben befindet sich ein Loch, was durch die Schale durchgeht, daher geben die Abdrücke eine Fläche mit warzigen Erhöhungen, während die Schale selbst siebförmig ausieht. Die Glabella erhebt sich eiförmig, ist zwar auch mit Löchern versehen, allein diese sind kleiner, sie erscheint daher im Gegensatz zu dem andern Theile glatt. Hinten trennt sich ein Lappen ab, und außerhalb des Lappens findet sich noch eine auffallend glatte Stelle, die glatteste auf dem ganzen Schilde. Die kleinen Tuberkeln muß man wohl als die Augen ansehen, obgleich man keinen ganz direkten Beweis hat, da von Gesichtslinien sich nichts vorfindet. Indes ist doch die Oberfläche an einer halbmondförmigen Stelle auffallend glatt. Auf dem Hinterrande der Glabella erhebt sich ein kurzer medianer Stachel. Da der äußere Rand des Kopfschildes horizontal hinaus steht, das Mittelstück sich aber stark wölbt, so findet man öfter hufeisenförmige Eindrücke mit Warzchen, welche nichts weiter als der Abdruck der Unterseite des Limbus sind.

Trilobites ungula Tab. 23. Fig. 16., der sich in der That, wie

Schon Burmeister erkennt, von *Harpes macrocephalus* Goldfuss nicht unterscheidet, bildet eine sehr verbreitete Species, besonders in den obern Lagen des Uebergangsgebirges. Man findet sie nicht bloß zahlreich in den weißen Kalken von Conjeprus bei Prag, und in der Eifel, sondern auch in den rothen Goniatitenkalken von Dillenburg hat sie Fr. Dannenberg entdeckt, und Münster zeichnet sie aus den Clymenienkalken von Elbersreuth im Fichtelgebirge. Anderer Fundorte nicht zu erwähnen.

Jonotus reflexus H. v. Meyer Palaeontographica I. Tab. 26. Fig. 1. aus der Grauwacke der Eifel scheint wenigstens zur Gruppe der Ungulac zu gehören. Man kennt nur ein einziges verstämmeltes Exemplar.

10) Sechsgliedrige. Hexameri.

Granulati Tab. 23. Fig. 36. Entom. granulatus Wahlenberg Acta Ups. VII. Tab. 2. Fig. 4. aus dem Thonschiefer von Westgothland (Alleberg) bildet den Typus. Murchison Sil. Syst. II. pag. 659 hat einen alten allgemeinen Namen *Trinucleus* von Lhwyd wieder hervorgehoben, während sie Green Monograph. of Trilob. Fig. 4. als *Cryptolithus* abbildet. Wer in einer natürlichen Gruppierung die Ungulac von den Granulati trennen wollte, der würde scheinbar einen großen Fehler begehen, so groß ist die Verwandtschaft beider, wenn man auf den breiten Kopfsand sieht. Und doch bilden sie in Beziehung auf Gliederzahl die Extreme von 6 und 28. Demungeachtet legt die Verschiedenheit der Gliederzahl ein großes Gewicht in die Waagschale, und einzelne Unterschiede sind so schlagend, daß man bei gründlicherem Studium doch sie gerne weit aus einander hält.

Das Schwanzschild ist dreiseitig, in der Schwanzachsis kann man mehr als sechs gedrängte Glieder unterscheiden. Die Steinkernabdrücke der sechs Rumpfglieder lang gesurcht, in den Längsfurchen neben der Rhachis stehen sieben Gruben, welche Fortsätze andeuten. Das Kopfschild hat außen einen leierförmigen Rand, darauf stehen in sehr regelmäßigen parabolischen Reihen bei Steinkernen entweder Gruben oder flachlichte Warzen. Sind Gruben da, so kann man eine Schicht abheben, und darunter sind dann erst die Warzen. Das Stück was sich abhebt, ist flebförmig durchlöchert. Daraus leuchtet ein, daß bei den erhaltenen Exemplaren der leierförmige Rand aus einer innen hohlen Falte besteht, aber durch beide Lamellen der Falte geht ein Loch. Diesen Löchern entsprechen an den Steinkernen die kleinen Stäbchen, welche abgebrochenen Wärgchen gleich sehen, wenn man die flebförmige Platte des Steinkerns abnimmt. Ja wenn man genau zusieht, so kann man in jedem Loch des Eiebes noch die kleine Steinare wahrnehmen, welche an der ursprünglichen Schale dem Loch entsprach. Die Löcher reichen hinten etwas höher hinauf. Das Schild endigt hinten mit ziemlich langen Hörnern, die keine Löcher haben. Die Löcher, welche bei den Ungulac unregelmäßig zerstreut, liegen hier in sehr regelmäßigen Reihen, darin besteht allerdings eine große Verwandtschaft zwischen beiden. Indes die Glabella ist viel höher geschwollen, und zwar vorn am höchsten, und die Augenstelle läßt sich nicht sicher ermitteln. Zwar kommen vorn jederseits hart an der Glabella auf Steinkernen markirte Gruben vor, diese hat man

als Augen genommen (Quarterly Journal 1847 pag. 251), mir scheinen es bloße Fortsätze nach innen zu sein. Hinter der Glabella ein ausgezeichneter Medianstachel auf dem Rande, viel länger als bei den Ungulae.

Trilob. ornatus Tab. 23. Fig. 35 u. 36. Stornberg aus der kieseligen Grauwacke von Beraun, wo er mit *Tr. caudatus* zusammen vorkommt, ist *Trinucleus Caractaci* Murch. Sil. Syst. Tab. 23. Fig. 1. aus den Caradoc-Sandsteinen. Vor der Glabella ziehen sich drei Reihen Löcher fort, welche auf den Seiten sich bis auf sechs steigern. Der *Entom. granulatus* Wahl. aus dem Thonschiefer von Alleberg, wo er ebenfalls in Begleitung des *Tr. caudatus* lagert, steht sehr nahe. Auch in Amerika kommen mehrere vor. Sie liegen gewöhnlich über den Expansen, sind jedoch älter als die Blumenbachier.

Ob *Ampyx nasutus* Dalm. Palaeod. Tab. 5. Fig. 3. aus dem ältern Uebergangskalk von Schweden, blind, sechsgliederig, ohne die poröse Leier eine zweite Gruppe bilde, weiß ich nicht zu entscheiden, jedenfalls schließt er sich aber eng an die Granulaten an.

11) Pisiformes, zweigliedrig?

Die kleinen rundlichen Schilder, welche bereits Linné aus den Kalkschwülen der schwedischen Alaunschiefer unter dem Namen *Entom. paradoxus pisiformis* bekannt macht, denen Brongniart den Geschlechtsnamen *Angnostus*, Dalman *Battus* gab, scheinen nach Burmeister unentwickelte Brut größerer Trilobiten zu sein. Lange kannte man nur zweierlei Schilder, indeß haben Beyrich und Voss zwei Rumpfglieder zu finden geglaubt, darin würde aber keineswegs ein Beweis gegen Burmeisters Ansicht liegen, wenn sich Barrande's Beobachtung über Sao bestätigen sollte, deren junge Brut ebenfalls mit zwei Rumpfgliedern beginnen und mit 17 endigen soll. Augen hat man an den kleinen Schildern nicht entdecken können.

Trilob. pisiformis Tab. 23. Fig. 20 u. 21. Aus den Kalkschwülen der schwedischen Alaunschiefer. Das wahrscheinlich als Schwanz zu deutende Schild hat eine markirte Rhachis mit feinen Punkten auf dem Rücken, und vorn eine abgegränzte Randausstülpung. Die als Kopfschilder zu nehmenden sehen zwar auch ähnlich haben auf der Glabella ebenfalls einen Punkt, aber davor eine Quersfurche und hinten jederseits ein kleines Knötchen, außerdem an der Stirn eine Medianlinie. Weiderlei Schilder liegen zwar durcheinander, allein auf den meisten Handstücken in sehr ungleicher Zahl vertheilt. Murchison bildet sie Sil. Syst. Tab. 25. Fig. 6. aus den Plandailoslags ab.

Battus integer Tab. 23. Fig. 19. nennt Beyrich einen kleinen von Gineß in Böhmen, wo er mit 20gliederigen Paradoxen vorkommt.

Eurypterus Tab. 23. Fig. 15. Dekay.

In dem devonischen Gebirge Nordamerikas kennt man schon seit langer Zeit krebsartige Abdrücke mit feiner Schale. Das Kopfschild mit den zwei hervorbrechenden Augen erinnert wohl an Trilobiten, allein die Gesichtslinien fehlen. Es folgen sodann nach F. Römer (Palaeonto-

graphica I. Tab. 27.) 12 Rumpfglieder, flach wie bei Trilobiten, nach hinten nehmen sie an Länge zu, was sie an Breite verlieren. Auf dem Rücken stehen feine punktirte Längsreihen, hinten zwei vorn bis vier. Das Schwanzglied ist schmal, und verhältnißmäßig kurz, und soll bei vollständigen Exemplaren, wie bei Limulus, mit einem langen feingesägten Stachel endigen. Bis hierhin könnte man sie recht gut noch mit Trilobiten vereinigen, denen die Abgränzung einer Rhachis fehlte. Allein das Thier hat (acht Paare?) langer Füße: das hintere bei weitem größte Paar endigt mit einer breiten Flosse, die offenbar zum Rudern diene; das nächste davor endigt mit einem Scheerengliede, wie bei Limulus. Römer glaubt, daß auch die davor noch befindlichen so beschaffen seien, andere deuten die vordern als Fühler. Genau lassen sich solche Thiere nicht in den Ordnungen der lebenden unterbringen, doch dürfte im Allgemeinen ihre Stellung hier sein. Man kennt mehrere Species. Burmeister findet die größte Verwandtschaft mit dem lebenden Branchipus.

Pterigotus Anglicus nennt Agassiz ein Thier, womit er die Zeichnungen Tab. A. der Monographie der Oldred-Fische beginnt, und das er lange selbst unter die Fische zählte. Es ist ein kolossaler Krebs von 1' 2' Länge aus dem Oldred von Balruddery in Schottland, der wohl hier seines Gleichen findet. Andere stellen ihn zu den Moluccenkrebsen.

Bei den lebenden Phyllopoden kommen noch merkwürdige Geschlechter *Limnadia* und *Esteria* vor; deren Körper von einer zweiflappigen häutigen Schale eingeschlossen wird, diese Schale erinnert bereits an die folgende

Achte Junft.

Lophyropoda. Büschelfüßer.

Dahin gehören sehr kleine, meist nicht 1''' erreichende Thierchen, die in unsern Sümpfen und Pfützen aber auch im Salzwasser in großer Zahl zu leben pflegen. Eine Gruppe darunter, die Muschelnkrebse (*Ostracoda* Latr.), hat wie die Bivalven eine kalkige zweischalige Muschel, auf dem Rücken mit grader Schloßlinie, aber ohne Zähne. Die Schalen schließen in allen Theilen fest an einander, und nur beim Schwimmen ragen Fühler und Füße des Thieres hinaus. Ist das Auge einzig, so liegt es vorn in der Medianlinie über den Fühlern, und ist folglich auf der Schale durch keine Stelle bezeichnet. Andere haben jedoch zwei Augen, dann merkt man auf der Schale die Augenstellen. Schalen davon reichen in die ältesten Formationen hinab.

Cypris Müll. Gehört den Süßwasserbildungen an, hat nur zwei Fußpaare. Lebt in stehenden Wassern. *Cypris faba* Tab. 23. Fig. 32. Desmarest crust. foss. Tab. 11. Fig. 8. Bildet in den Süßwasserfallen des jüngern Tertiärgebirges ganze Lager. Sie gleichen einer kleinen Bohne, sind wie die lebenden *C. ornata* unten etwas ausgeschweift. *C. Valdensis* Fitton heißt die hauptsächlichste Species der Wälderthone, die Sowerby Min. conch. Tab. 485. noch *faba* nannte, so sehr gleicht sie der Tertiären. Sie ist etwas mehr länglich, und fein punktirt. In England und Hannover außerordentlich häufig. In den englischen Wälderthonen

kommen auch Species mit knotiger Schale vor, wie *granulosa* Sw., *spinigera* Sw. und *tuberculata* Sw. Geol. Transact. 2 ser. Tab. 21. Fig. 2—4. *C. inflata* Tab. 23. Fig. 34. Murch. Sil. Syst. pag. 84 aus den Süßwasserfalten der obern Steinkohlenformation Englands. Sie liegen in den harten dunkeln Kalken in zahlloser Menge, übrigens hält es schwer, den Umriss daran sicher zu erkennen. Daher sollte man auch nicht zu viel Species davon machen.

Cytherina Link. (Cythere Müll.). Ihre Schale kann man von der der Cypris nicht unterscheiden, allein die Thiere haben drei Fußpaare, und leben im Salz- und Brackwasser, daher liegen ihre Schalen nicht in Süßwasserbildungen, sondern zusammen mit andern Meeresmuscheln. *C. baltica* Tab. 23. Fig. 39. Hisinger aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland, wohl zehn Mal größer als die größte unter den lebenden. Dennoch muß sie wohl wegen ihrer kräftigen Schale hierher gestellt werden. Diese Schale sieht in Hinsicht auf den gelblichen Farbenton den zehngliederigen crassicauden Trilobiten sehr ähnlich, doch ist ihr Unterrand gerade so übergebogen als bei den Muscheln, auf der Vorderseite unter der graden Schloßlinie findet sich gewöhnlich ein erhabenes Knötchen. Graf Keyserling (Wissenschaftl. Beob. pag. 289) hält diese für Augen, dann würde sie zur Cypridina gehören. Zugleich wird dort Tab. 11. Fig. 16. eine sehr verwandte als *Cypridina marginata* aus den silurischen Dolomiten an der Waschkina im Petschoralande abgebildet. Burmeister stellt mit großer Bestimmtheit diese Schalen zu *Esteria* unter den lebenden Phyllopoden. Indes darf man doch nicht übersehen, daß von dieser großen bis zur tertiären Cypris *saba* sich alle Uebergänge in Beziehung auf Größe finden. Tab. 23. Fig. 38. habe ich eine kleine von Sötenich in der Eifel in natürlicher Größe abgebildet, dem obern Uebergangsgebirge (Devon.) angehörig. Sie ist glatt, die eine Schale größer als die andere, weil der Rand von jener unten sich umbiegt. Auch aus den Elymenienfalten des Fichtelgebirges hat Graf Münster mehrere Species bekannt gemacht, Bronn's Jahrbuch 1830 pag. 65. Römer nennt eine *C. prisca* aus der Juraformation, Reuß (Böhm. Kreid.) ein ganzes Heer aus dem Plänerkalk, Römer (Bronn's Jahrbuch 1838 Tab. 6.) aus dem mittlern Tertiärgebirge, so daß Bronn im Index Palaeont. 80 Species aufführt, die meisten bleiben weit unter einer Linie, doch kommen glatte, punktirte und gefurchte vor.

Cypridina nennt Milne Edwards einen Schalentrebs, der jederseits ein Auge auf der Mitte der Schale hat, also zweiaugig ist. De Koninck (Mém. Acad. Roy. Brux. XIV. Fig. 9.) gibt im Kohlenkalk von Visé eine *C. Edwardsiana* Tab. 23. Fig. 33. an, der erhabene Knoten auf den Seiten scheint allerdings dafür zu sprechen. Später hat sie Dr. Sandberger auch im devonischen Kalk von Nassau zu finden geglaubt (Systemat. Beschreibung und Abbild. der Verst. des rhein. Schieferg. in Nassau. Wiesbaden 1850). Daher könnte möglicher Weise auch wohl die Baltische zu diesem Geschlecht gehören. De Koninck bildet in erwähneter Abhandlung noch Geschlechter *Cyprella* und *Cypridella* von Visé ab, die wahrscheinlich hierhin gehören. Vergleiche auch J. Bosquet (Mém. Soc. roy. Sciens. de Liège 1847 tom. IV.) über die fossilen Muscheln aus der obersten Kreide von Mastricht, so wie das Geschlecht

Cyclus de Kon. l. c. Fig. 12. kreisförmig mit Sculpturen, das zu den pisiformen Trilobiten gestellt wird. Diese Form führt uns kleinen Schalen näher, die in so hohem Grade wegen ihrer außerordentlichen Deutlichkeit die Aufmerksamkeit fesseln, ich meine den

Agnostus tuberculatus Tab. 23. Fig. 25—28. Klöden (Versteinerungen der Mark Brandenburg pag. 112), er liegt zu Millionen in märkischen Geschieben, kommt jedoch auch in Schweden und England vor (Bronn's Jahrbuch 1838 pag. 138). Es gibt so viel linke als rechte von einem etwas länglich halbkreisförmigen Umriss, der einerseits mit gradem Durchmesser abschneidet. Die Oberfläche ist mit tiefen tuberculösen Sculpturen bedeckt, welche in zwei Hauptgruppen zerfallen: die vordere Gruppe hat drei getrennte Knoten, der äußere darunter schwellt öfter ganz unverhältnißmäßig an (Fig 27 u. 28.); die hintere Gruppe besteht aus einem schiefen Halbmonde, der durch zwei Furchen in drei Regionen getheilt wird, von denen die mittlere nur eine schmale Leiste darstellt. Allein der ganze Halbmond schwellt ebenfalls oftmals unförmlich an, und verwischt so die Furchen. Man findet niemals zwei unter einander, wie Klöden behauptet, sondern der convexe Rand ist etwas aufgeworfen und hat außen eine Furche, wodurch die Schale wie doppelt erscheinen kann. Der grade Rand ist dünn, und läßt sich äußerst schwierig in seinem Umriss darstellen. Schon die kleinsten Formen haben deutliche Sculpturen, daher scheint der Entwicklungsgang keine bedeutende Veränderung zu machen. Das ist wichtig zu wissen, denn es kommen mit *tuberculatus*

kleine glatte Stücke Tab. 23. Fig. 29 u. 30. vor, die Klöden l. c. Tab. 1. Fig. 16 u. 17. als die Brut ansieht, und welche Murchison Sil. Syst. Tab. 3. Fig. 17. als *Agnostus pisiformis* aus dem Oldred von England abbildet. Die glatte Oberfläche, der halbmondförmige Umriss, und die rhachisartige Erhebung würde für Trilobitenbrut sprechen, wenn die Stücke nicht ebenfalls entschieden unsymmetrisch wären, und zwar kommen wieder linke und rechte vor, wie man aus der Stellung des kleinen rhachisartigen Wulstes sieht, der nicht ganz in die Mitte fällt, und auch den graden Rand nicht ganz erreicht. Sie sind nicht so häufig als *tuberculatus*. Uebrigens kommen außerdem noch mehrere kleine Schälchen in diesen merkwürdigen Geschieben des mittlern Uebergangsgebirges vor, sie liegen alle in Begleitung des Buch'schen *Productus* *latus*. Die Unsymmetrie der Schalen spricht allerdings, wie Beyrich schon richtig bemerkt, für ein Thier aus der Familie der Schalenkrebse, doch weichen sie dann durch ihre Sculpturen ganz auffallend von allen lebenden ab.

Neunte Junkt.

Cirripodia. Mantelfüßler.

Wurden früher zu den Mollusken gestellt, weil sie einen Mantel und Schalen haben, Burmeister zeigte jedoch, daß sie zu den Krebsen gehören. Ihre sechs Fußpaare bestehen aus einem fleischigen Stiel, worauf zwei hornartige, vielgliedrige, gewimperte Ranken sitzen. Augen und Fühler fehlen. Ihre Haut ist mit mehreren symmetrisch gestellten

Schalenstücken bedeckt, die wegen ihrer großen Stärke sich vortrefflich erhalten haben. Sie leben in allen Meeren festgewachsen auf Muscheln und Felsen. Wir kennen zwei Familien: Lepaditen und Balaniten.

1. *Lepaditen*, *Entenmuscheln*. Das zusammengebrückte Gehäuse sitzt auf einem fleischigen contractilen Stiel, und besteht hauptsächlich aus fünf Schalenstücken: einer unpaarigen schmalen Rückenschale; zwei paarigen auf der Rückenseite und zwei paarigen auf der Bauchseite. Die Spitze (oder den Anfangspunkt) der Schalen erkennt man leicht an den Anwachsstreifen. Da die fossilen Schalen nur vereinzelt vorkommen, so ist es oft unmöglich, sie mit den lebenden Geschlechtern genau zu vergleichen. Sie werden schon aus dem braunen Jura abgebildet, sind hier aber selten, häufig jedoch in der Kreideformation.

Lepas (*Anatifa*) hat bloß fünf Schalen ohne Nebenschalen. Die paarigen Bauchschalen haben große Ähnlichkeit mit dem *Aptychus*, wofür man jene Schalen der Ammoniten auch lange ansah, ihre Spitze steht vorn im untern Winkel, dagegen kehren die paarigen Rückenschalen die Spitze nach oben und hinten. Die unpaarige schmale Rückenschale hat ihre Spitze unten. *L. anatifera* Tab. 21. Fig. 10. findet sich in allen Meeren verbreitet. J. Steenstrup (Bronn's Jahrbuch 1843 pag. 864) glaubt mehrere Species in der schwedischen Kreide davon nachweisen zu können, und wenn man nach einzelnen Schalenstücken urtheilen dürfte, so würde z. B. Tab. 21. Fig. 12. aus der obern Kreideformation vom Gehrdner Berge bei Hannover am besten mit *Lepas* stimmen, während die mitvorkommenden eher auf das folgende Geschlecht weisen:

Pollicipes. Sämmtliche Schalen kehren ihre Anfangsspitze nach oben, außer den fünf Hauptschalen kommen noch eine ganze Reihe paariger Zwischenschalen vor, auch eine unpaarige kleine Bauchschale, das macht die Deutung der fossilen Stücke schwer. Der Stiel meist mit kleinen Schuppen bedeckt. *P. cornucopiae* Tab. 21. Fig. 11. hat mehr als 20 kleinere Zwischenstücke, in europäischen Meeren. Dieser ziemlich verwandt scheint

Pollicipes Hausmanni Tab. 21. Fig. 18—20. Dunker und Koch Ool. Tab. 6. Fig. 6. aus dem Hilssthon des Elliger Brink, wo sie in außerordentlicher Zahl sich finden. Die Schalen haben feine radiale Streifung, die mediane Rückenschale unten ziemlich breit, aber nicht so stark gebogen, als bei *cornucopiae*; die paarigen Rückenschalen von allen am größten haben einen sehr eckigen Umriss, und in der längsten Dimension findet sich außen eine erhabene Linie; die paarigen Bauchschalen sind kleiner, und haben eine Schinkensform wie *Mytilus* mit ziemlich deutlichen Radialstreifen. Dunker bildet auch kleine Zwischenschalen ab, *P. maximus* Tab. 21. Fig. 12 u. 13. Sw. Miner. Conch. Tab. 606. Fig. 3—6., kommt in England und Deutschland in den obern Gliedern der Kreideformation sehr oft vor. Fig. 12. vom Gehrdner Berge bei Hannover würde wegen seiner Länge und Schmalheit eher für *Lepas* sprechen, dagegen stimmen die mitvorkommenden paarigen Rückenschalen viel besser mit *Pollicipes*. Man muß sich übrigens hüten, nicht aus jeder kleinen Verschiedenheit gleich etwas neues zu machen. Das führt zur

nuplofesten Zersplitterung und zuletzt zur größten Unsicherheit im Bestimmen. Ich glaube daher, daß auch die meisten vom Salzberge bei Quedlinburg hierhin gehören.

Auch im o b e r n w e i ß e n Jura Süddeutschlands kommen sie bereits vor, Tab. 21. Fig. 14 u. 15. habe ich zwei Stück von Ebwiesen an der Naab, aus den großen Steinbrüchen der Walhalla abgebildet. Das eine Fig. 14. mit feinen Radialstreifen und sehr markirten concentrischen Streifen ist ohne Zweifel eine paarige Hauptplatte, und Fig. 15., ob sie gleich nicht ganz symmetrisch zu sein scheint, woran die Erhaltung schuld sein kann, könnte die unpaarige Rückenschale sein. Die Querstreifen bilden erhabene Rippen. Auch in dem Dolith von Schnaitheim liegen ähnliche Schalen Fig. 16., sie sind dunkel wie die dortigen Knochen- und Schuppenreste. Die tertiären Formen übergehend, erwähne ich nur noch des

Pollicipes Bronnii Tab. 21. Fig. 17. Römer Kreid. Tab. 16. Fig. 8. aus der Kreide von Effen. Bronn hat solche Stücke (*Lethaea* Tab. 33. Fig. 16.) nach dem Vorgange Nilsson's für die Schnäbel von *Belemnites mucronatus* ausgegeben, und Steenstrup (*Bronn's Jahrbuch* 1843 pag. 863) nannte die schwedischen Stücke (*Nilsson Petrif. Suec.* Tab. 2. Fig. 1 c. und Fig. 2 c.) *Anatifera Nilsoni*, sie sind unsern Deutschen sehr ähnlich. Wahrscheinlich hat keiner von allen Recht. Die Stücke haben in der Mitte eine Kiellinie, werden unten plötzlich sehr breit, was aber vor Allem auffällt, das ist die Concavität der Rückenlinie, während bei medianen Rückenschalen immer Convexität zu herrschen pflegt. Schon *Scilla* hat solche nach unten schnell breit werdende Valven für Säpienschnäbel gehalten, während sie Philippi (*Bronn's Jahrbuch* 1835 Tab. 4. Fig. 5.) als Bauchvalven von *Pollicipes* beschreibt.

2. *Balaniten*, Meereicheln. Nur für die Tertiärformation von Wichtigkeit. *Balanus* Tab. 21. Die Scetulpen sind im jüngern Tertiärgebirge außerordentlich verbreitet. Sie setzen sich mit einer zelligen Unterlage auf fremden Körpern fest, und bestehen aus sechs Hauptschalen, vier paarigen und zwei unpaarigen, das eine Paar endigt oben mit einer schmalen Spitze und liegt der Rückenseite an, es ist das Rückenpaar, was den einzigen wichtigen Orientierungspunkt bei fossilen abgibt. Demnach kann man dann das Bauchpaar, so wie die Rücken- und Bauchschale ihrer Lage nach sicher erkennen. Am Mantelschlige des Thieres sitzt ein Deckel aus vier dreieckigen Stücken bestehend, der die Oeffnung oben schließt. Dieser Deckel hat sich fast nie in seiner Lage erhalten. Die sechs Stücke sind stark mit einander verschmolzen, ihre Struktur zellig, d. h. es laufen innen Längsleisten herab, die durch Querscheidewände in eckige Räume getheilt werden. Diese Struktur scheint an der Oberfläche öfter durch. Die Oberhälfte der Schalen auf der Innenseite ist dicker, daher findet sich ein Querabsatz. Außen sind in der Oberregion die Mittelfelder dicker, als die Flügel. Die einzelnen Schalen greifen an der Oberseite folgender Maßen in einander: Die Flügel der Rückenschalen werden von den Rückenflügeln der schmalen Rückenpaare bedeckt und die Bauchflügel der Rückenpaare von den Rückenflügeln der Bauchpaare, dagegen werden die Bauchflügel des Bauchpaares von den Flügeln der Bauchschale bedeckt. Species sind schwer zu scheiden.

Prof. Bechhold erwähnt schon eines *Balanus carbonarius* aus dem Steinkohlengebirge des Plauischen Grundes bei Dresden; indeß die Zeichnungen davon flößen grade kein besonderes Zutrauen in die Bestimmung ein. Erst im Tertiärgebirge kommen sie zur vollen Entwicklung. Gleich aus dem Pariser Grobkalke führt DeFrance einen *Balanus communis* an, besonders groß wird der Reichthum im jüngern Tertiärgebirge, wie in der Molasse, der Subappenninenformation, dem Crag Englands. Wie in den heutigen Meeren sind die verschiedensten Muscheln, Gesteinsgeschiebe und andere fremde Körper damit bedeckt. *Balanus porosus* Tab. 21. Fig. 24. Blumenbach Arch. tell. Tab. 1. Fig. 1. Der Kelch wird nicht hoch, und hat eine sehr breite Basis, die Oberfläche sehr starke Längsrundeln. Die Poren im Innern der Schale sind außerordentlich groß. Sie kommen im jüngern Tertiärgebirge von Snabrück auf Geschieben häufig vor. Poli's *Balanus stellaris* aus der Subappenninenformation von Italien ist davon wohl nicht verschieden, nur pflegt er etwas kleiner zu sein. Diese kleinen finden sich auch auf der *Ostraea canalis* der Molasse von Niederstöttingen bei Ulm (Zieten, Verst. Württ. Tab. 37. Fig. 8.), aber nicht eben häufig. *Balanus sulcatus* Lmk. Aus der Molasse von Oberschwaben, aber auch sonst sehr verbreitet, hat noch die niedergedrückte Form von *porosus*, allein die Falten fehlen. Er erreicht in der Basis über 1" Durchmesser. *Balanus balanoides* Tab. 21. Fig. 23. Poli, von Oppenheim im Mainzer Becken. Sehr häufig auf Muscheln in der Subappenninenformation. Wird mehr cylindrisch, mit großer Oeffnung. Bei Oppenheim bildet er ganze Lager. *Balanus tintinnabulum* Tab. 21. Fig. 30 u. 31. Linné, Chemnitz Conchyliencabinet VIII. Tab. 97. Fig. 28 u. 29. aus der Molasse von Oberschwaben, wo sie wie noch heute die lebenden zu den gemeinsten Formen gehören. Von Hausen bei Psullendorf habe ich einzelne Exemplare bekommen, die 2" dick und 2½" lang sind, also den größten lebenden zur Seite gestellt werden können. Sie gleichen einer Kuschelle, oder einer aufgeblühten Tulpe. Bruchstücke davon findet man noch in den jüngsten Meeresbildungen Oberschwabens mit den Haifischzähnen zusammen. Ja ihre Zahl war so groß, daß das Diluvialgerölle darüber oft aus nichts als Bruchstücken dieser Muschel besteht. Die Schiffe, welche früher ohne Kupferbeschlag aus Ost- und Westindien kamen, waren oftmals mit der großen lebenden Seetulpe so überdeckt, daß sie dadurch im Laufe sehr behindert wurden, was den besten Beweis ihrer schnellen Vermehrung liefert; grade so mußte es schon zur Zeit der jüngsten Molassebildungen Oberschwabens sein. Der Crag von England, die jüngsten Formationen in Südschweden bei Uddevalla, die amerikanischen jungen Tertiärformationen führen alle viele *Balanus*schalen.

Acasta nannte Leach ein Geschlecht, dessen Schalen wenig zusammenhängen, ihre Grundfläche biegt sich wie eine Patella nach außen, sie leben in Schwämmen. Soll im englischen Tertiärgebirge fossil vorkommen.

Chthamalus von Ranzani hat einen häutigen Boden. Ebenso *Coronula* mit sehr dicken innen hohlen Schalenstücken, die unter einander sehr innig verwachsen, und einem Diadem mit sechs gleichen Längsstrahlen ähnlich sehen. *C. diadema* lebt hauptsächlich auf Wallfischen des nördlichen Polarmeeres. Parkinson Org. Rem. III. Tab. 16. Fig. 19. bildet

bereits einen fossilen *Coronulites diadema* ab, er wird seitdem aus dem Red Crag von England öfter erwähnt. *Tubicinella* Lmk. auf der Haut der Wallfische des Südpolarmeeres bildet eine längliche längsgestreifte Röhre, zu welcher die sechs Schalenstücke innig verwachsen sind. Diese Röhre dringt tief in den Speck ein. Morren will eine *T. maxima* in der Kreide gefunden haben. *Creusia* Lmk. besteht nur aus 4 Stücken, und der Deckel aus zwei. Kleine auf Muscheln festsetzende Schalen. *C. verruca* (Clitia Leach) kommt im nordischen Meere vor (Chemnitz Conch. Tab. VIII. Fig. 834), Sowerby bildet sie aus dem englischen Crag ab. *Pyrgoma* besteht sogar nur aus einer einzigen sehr durchlöchernten Schale, oben in der elliptischen Oeffnung findet sich ein zweischaliger Deckel. Sie gehören hauptsächlich warmen Meeren an, doch erwähnt Michelotti eine *P. undata* aus dem mittlern Tertiärgebirge von Turin.

Sechste Klasse:

Spinnen. Arachnidae.

Achtfüßer, die zwischen Krebsen und Insekten stehen, niemals Flügel haben. Kopf und Brust sind noch verschmolzen. Unter dem Kopfe bestehen die Mundtheile aus ein Paar Oberkiefern (Mandibulae), am Ende meist mit einer Klaue oder Scheere versehen; aus ein Paar Unterkiefern (Maxillae), an deren Füße jederseits ein Taster (palpus) einlenkt, diese gegliederten Taster ragen wie die Unterarme bei den Krebsen am weitesten hervor. Die unpaarige Unterlippe (Labium) liegt am verstecktesten. Die Augen auf dem Kopfe sind einfach, aber in sehr verschiedener Zahl (2, 4, 6, 8, 10, 12) vorhanden, was für die Bestimmung von großer Wichtigkeit wird. Die Athmungsorgane liegen im Hinterleibe, sie lassen sich auf der Unterseite an spaltenförmigen Oeffnungen (Spiracula) erkennen, durch welche die Luft zu den Lungen (Lungenarachniden) oder Luftkanälen, auch Tracheen genannt (Tracheenarachniden), eindringt. Die Körperhülle ist mehr häutig als hornartig, sie eignet sich daher wenig zur Fossilität. Dennoch haben sie sich, zumal im Tertiärgebirge, erhalten. Immerhin gehören sie aber zu den seltenen Petrefakten in Sammlungen, und eignen sich zum Studium wenig. Daher darf ich mich auch kurz fassen.

Eintheilung.

Erste Ordnung: *Pulmonarias*, athmen durch Lungen, 6—12 Augen, leben vom Raube der Insekten.

1. Familie. *Scorpione*, ohne Spinnwarzen, Körperbedeckung fest und hornartig, Hinterleib gegliedert.
2. Familie. *Taranteln*, ohne Spinnwarzen, Hinterleib gegliedert.
3. Familie. *Eigentliche Spinnen*, bilden die größte Gruppe mit ungegliedertem Hinterleibe: die einen haben

hinten unten vier Spinnwarzen und vier Lungen (Vogelspinne *Mygale*); die andern sechs Spinnwarzen und zwei Lungen, folglich auch nur zwei Luftlöcher, dahin gehören die Webspinnen, welche in einem Gewebe auf Insekten lauern, und die Jagdspinnen, welche herumschweifen und im Sprunge Insekten haschen.

Zweite Ordnung: *Tracheariae*, athmen durch Luftkanäle, weniger Augen, meist nur zwei.

1. Familie. *Aster-scorpione*, haben einen gegliederten Hinterleib, wie der bekannte kleine Bücherscorpion.
2. Familie. Asterspinnen (*Phalangita*), sehr langbeinig.
3. Familie. Asselspinnen (*Pycnogonidae*), leben im Meere, stehen den Krebsen nahe.
4. Familie. Milben, jenes Geer meist kleiner mikroskopischer Thiere, häufig als Schmarotzer auf andern lebend.

1) *Scorpione, Scorpionidae*. Die Taster gleichen großen Krebsschereen, auf den sechsgliedrigen, unten mit vier Paar Spiraculen versehenen Hinterleib folgt ein langer sechsgliedriger Schwanz. Unter den auf dem Kopfe befindlichen Augen zeichnen sich immer zwei durch Größe aus, sie stehen einander am genähertsten. Bei allen lebenden stehen dann noch kleinere davor. Der italienische *Scorpio europaeus* hat sechs Augen, der indische *Buthus* acht, der amerikanische *Centrurus* zehn, in Nordafrika kommt sogar ein *Androctonus* mit zwölf Augen vor. Sie leben nur in warmen und heißen Klimaten.

Scorpion des Steinkohlengebirges (*Cyclophthalmus senior*) Buckland Geol. and Min. Tab. 46¹, wurde bei Chomle ohnweit Radniß südwestlich Prag vom Grafen Sternberg entdeckt. Zwölf Augen stehen in einem regelmäßigen Kreise, was der Name andeutet. Während bei allen lebenden Geschlechtern die Hauptaugen hinter den Nebenaugen stehen, stehen sie bei diesem fossilen davor. Obgleich der Schwanz zerbrochen ist, so beträgt die Länge des Stücks doch noch 32". Das Bruststück scheint viereckig zu sein, der Hinterleib acht Ringe zu haben. Eine 11" lange Scheere so gut erhalten, daß daran noch die Poren für die Ausmündung der Tracheen erkannt werden konnten. Bei genauer Untersuchung fand sich auch ein Auge in einer Augenhöhle erhalten, die schwarze Hornhaut war glänzend und runzelig. Die Structur der Epidermis, aus zwei Schichten von regelmäßig sechseckigen Zellen bestehend, sammt den eingefügten Haaren soll noch zu erkennen sein. Ja an den Gelenkungsstellen des letzten Fußpaares waren auf dem Muttergestein sogar die Eindrücke von Muskelparthieen erkennbar, an denen man deutlich die Insertionspunkte und die einzelnen Muskelbündel unterscheiden konnte. So berichtet wenigstens Corda in den Verhandlungen der Gesellschaft des vaterländischen Museums in Böhmen 1835.

Ein *Aster-scorpion* (*Micro-labis Sternbergii*), unsern Bücherscorpionen (*Chelifer*) nahe stehend, aber viel größer (15" lang), wurde später in denselben Steinbrüchen von Chomle entdeckt (Bronn's Jahrbuch 1841. pag. 854). Sonst kennt man aus andern Kohlengebirgen nichts

Ähnliches. Scorpione in Böhmen zur Steinkohlenzeit dürften wohl ein wärmeres Klima als heute dort andeuten.

2) Asterspinnen, *Phalangita*, begreift jene langbeinigen Ranter mit kurzem ovalem Hinterleibe, die man Sommers so oft an schattigen Wänden beobachten kann. Sie verlieren die Beine leicht, wenn man sie anfäßt, welche sich dann noch Stunden lang bewegen. Solchen ähnlich hält Graf Münster seinen

Phalangites priscus Tab. 21. Fig. 26. Münst. Beiträge I. Tab. 8. Fig. 2—4. von Solnhofen, wo sie ziemlich gewöhnlich vorkommen, indessen sind sie fast alle außerordentlich undeutlich, wodurch Unsicherheit entsteht. Bei unsern Exemplaren kann man mit Bestimmtheit vier Paar Füße unterscheiden, die durch ihre Stellung an einem fast kreisförmigen Körper einander gut correspondiren. Das würde mit Rankern wohl stimmen. Allein zwischen den zwei Vorderbeinen stehen zwei ziemlich lange dünne Taster. Ob auf der Hinterseite des Körpers die Zacken auch noch etwas bedeuten, weiß ich nicht gewiß. An den Füßen erkennt man nicht einmal die Gliederung mit Sicherheit, obgleich bei vielen ein bräunlicher gelber Ueberrest von thierischer Substanz sich nicht läugnen läßt.

3) Affelspinnen, *Pycnogonidae*, leben im Meere, sie haben so viel Verwandtschaft mit Krebsen, daß sie Milne Edwards als Aranei-formes zu den Laemodipoden pag. 275. stellt. Ihr Rumpf besteht aus vier Stücken, die wie Perlen hinter einander stehen, sie haben vier Paar lange Beine, bei mehreren mit Krallen endigend. Vor den Vorderbeinen stehen noch zwei lange Taster, die man bei fossilen leicht für ein fünftes Paar Füße nehmen kann.

Pycnogonites uncinatus Tab. 21. Fig. 28. Die Füße liegen zwar sehr dicht einander, doch kann man fünf Paare sicher unterscheiden, von denen viele deutlich mit Krallen endigen. Bei manchen sieht man sogar sechs Paare. Dester stehen zwei von den übrigen entfernt, wodurch die Länge des Leibes angedeutet sein könnte. Gar leicht durch sein Aussehen mit *Phalangites* zu verwechseln, mit denen sie zusammen vorkommen. Gray (Bronn's Jahrbuch 1842. pag. 750) erwähnt von Solnhofen einen zehnfüßigen Arachniden dem Geschlecht Nymphon verwandt, vielleicht der unsrige.

4) Spinnen aus dem Süßwasserkalke von Aix in der Provence. Marcel de Serres erwähnt einer *Phrynus* aus der Gruppe der Taranteln, heutiges Tages in Brasilien lebend. Eine *Argyronecta* aus der Familie der eigentlichen Spinnen, welche auf stehendem Wasser schwimmen, und *Tegenaria*, das Geschlecht, wozu unsere gemeine Hausspinne gehört. Tab. 21. Fig. 25. eine Spinne von Budland (Geol. and Miner. Tab. 46". Fig. 12.) entlehnt, man sieht sie von der Unterseite, es treten fünf Spinnwarzen hervor. Wenn die Zeichnung richtig sein sollte, so wäre das ein merkwürdiger Unterschied, da die lebenden stets sechs haben. Gray erwähnt eines Asterscorpions (*Chelifer*) und Serres eines kleinen Phalangiten. Auch in der von Schwefel durchdrungenen ältern Tertiärschichte von Radoboj in Croatien werden mehrere Spinnen erwähnt.

5) **Spinnen im Bernstein.** Berendt, die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. Berlin 1845. führt 124 Species von Arachniden aus dem Bernstein auf, die sämtlich ausgestorben sein sollen, sie gehören 51 Geschlechtern an, von denen 14 ebenfalls nicht mehr leben (Bronn's Jahrbuch 1845. pag. 864). Die eigentlichen Spinnen bilden darunter die Hauptmasse. *Tegenarien*, die wie unsere gemeine Hausspinne sich ein horizontales Gewebe machen (*Thyella* wird darunter ein ausgestorbenes Geschlecht genannt); *Epeiren* Kreuzspinnen, die ihr Netz in Scheibenform bauen; *Theridien*, welche sich so gern auf Bäumen und Sträuchern aufhalten, und dort verwirrte Fäden spinnen; *Krabben* spinnen, wie *Thomisus* und andere, welche nur einzelne Fäden machen; *Springer*, aus der Zunft der Jagdspinnen, ihre Beute im Laufe erhaschend, darunter namentlich ein ausgestorbenes Geschlecht *Phidippus* mit vielen Species. Unter den Asterscorpionen werden Cheliser und andere erwähnt. Von Asterspinnen kommen Kanfer (*Phalangium*) *Gonoleptes* etc. vor. Selbst die kleinen Milben sind zahlreich vertreten: Landmilben wie *Trombidium* mit acht Lauffüßen in Gärten und Feldern lebend; *Acarus*-Arten, und zwar solche, die sich unter Steinen aufhalten; Holzböcke (*Ixodes*) in Wäldern und Gestrüpp zu Hause; Wassermilben mit acht gewimperten Schwimmpfüßen und andere.

Stiebente Klasse.

Insekten. Insecta.

Die Haut besteht aus einer festen eigenthümlichen Substanz, Chitin genannt, welche der Vermoderung ziemlich Widerstand entgegensetzt. Als Landbewohner dürfen wir sie vorzugsweise nur in den Süßwasserformationen erwarten. Daher finden wir sie auch zuerst in der Steinkohlenformation. Freilich kommen sie im Allgemeinen bloß sparsam vor, man hat demnach selten Gelegenheit, sie zu untersuchen, und selbst in den jüngsten Formationen häufen sie sich nur an wenigen bevorzugten Punkten, wie in den Süßwasserfalten von Aix in der Provence und Radoboj in Kroatien oder im Bernstein der Ostseeländer. Dennoch zeigt dieses Wenige schon an, daß auch die Insektenklasse in der Vorzeit reichlich vertreten sein mußte.

Die Insekten haben sechs Füße, der Körper zerfällt in Kopf, Brust und Hinterleib (Bauch), die meisten mit vier Flügeln. Sie athmen durch Tracheen, die an jeder Seite der Bauch- und Brustringe mit einem Luftloch (Stigma) münden. Große Rehaugen, dahinter auf dem Scheitel öfter noch zwei bis drei Punktaugen, zwei sehr ausgebildete Fühler (*Antennae*). Die Greßwerkzeuge sind sehr complicirt, die zangenförmigen Kinnbäden (*Mandibulae*) zeichnen sich oft durch besondere Stärke aus, die darunter liegenden Kinnladen (*Maxillae*) sind zusammengesetzt, haben Taster (*Palpi*). Die Beine bestehen aus vielen Gliedern: oben gelenken sie durch die Hüfte (*coxa*) an den Körper; dann kommt der Trochanter; der Schenkel (*Femur*) ragt weit hervor, und ist am dicksten; das Schienbein (*Tibia*) ist schenkelähnlich, aber dünner; endlich der Fuß (*tarsus*)

meist aus fünf kurzen Fußgliedern bestehend, das Endglied trägt zwei Krallen. Die Insekten durchlaufen eine Verwandlung, d. h. aus dem Ei entsteht zunächst eine Larve (Raupen, Made), aus dieser wird durch Häutung die Puppe, und aus der Puppe schlüpft erst das vollkommene Thier heraus.

Die Insekten zerfallen in acht sehr natürliche Ordnungen:

A. Kager:

1. Käfer (Coleoptera) mit harten hornartigen Flügeldecken (Vorderflügeln).
2. Grillen (Orthoptera, Grabflügler) mit pergamentartigen Vorderflügeln.
3. Immen (Hymenoptera, Hautflügler), mit vier wenig geaderten Flügeln.
4. Libellen (Neuroptera, Netzflügler) mit vier stark geaderten Flügeln.

B. Sauger:

5. Wanzen (Hemiptera, Halbflügler), die Vorderflügel am Grunde pergamentartig.
6. Schmetterlinge (Lepidoptera) mit vier durch staubähnliche Schuppen bunten Flügeln.
7. Fliegen (Diptera, Zweiflügler), die hintern Flügel und Schwingfolben verkümmert.
8. Ohnflügler (Aptera) enthält alles Uebrige.

Für das Studium der fossilen Insekten sind besonders zu empfehlen: Burmeister, Handbuch der Entomologie. Berlin 1832, namentlich aber Oswald Heer, die Insektenfauna des Tertiärgebirges von Denningen und von Radoboj aus den neuen Denkschriften der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1846 u. 1849 besonders abgedruckt. Der erste Band enthält die Käfer, der zweite die Grillen, Immen, Libellen, Schmetterlinge und Fliegen. Resultate dieser mühsamen Untersuchungen gibt der Verfasser in Bronn's Jahrbuch 1850. pag. 17. Hier heißt es:

„Die große Klasse der Insekten, welche $\frac{2}{3}$ aller Thierarten in der jetzigen Schöpfung liefert, zerfällt in zwei Hauptabtheilungen: die *ametabolischen* mit unvollkommener Verwandlung haben keinen ruhenden Puppen-Stand; die *metabolischen* mit vollkommener Verwandlung und ruhender Puppe. Sehr beachtenswerth ist nun, daß wie bei den Pflanzen die Blütenlosen, so bei den Insekten die Ametabolen zuerst auf unserer Erde auftreten. Die Wälder der ältesten Zeit wurden von baumartigen Farnen, Bärlappen und Equiseten gebildet, und in ihnen lebten von Insekten zuerst Heuschrecken und Blattläusen (beides Orthoptera), noch heute beherbergen unsere Bärlappen und Equiseten keine, und die Farnen nur äußerst wenige Insekten. Im Juragebirge stellen sich neben den genannten bereits Käfer, Ameisen und einige Fliegen ein, wogegen die Blüteninsekten, wie Bienen und Schmetterlinge, auch dieser Periode gefehlt zu haben scheinen. Erst in der Tertiärzeit scheint, wohl in Verbindung mit der Erschaffung der Laubbäume und der krautartigen Phanerogamen

rogamen-Vegetation, die Insektenwelt in allen Ordnungstypen und in größerer Formenmannigfaltigkeit erschaffen worden zu sein. Während wir aus den frühern Erdperioden im Ganzen erst 126 Arten kennen, sind allein von den beiden tertiären Lokalitäten Deningen und Radoboj 423 bekannt geworden. Unter diesen finden sich alle sieben Insekten-Ordnungen der jetzigen Schöpfung; doch in andern Zahlenverhältnissen, als in der Jetztwelt. In dieser machen die Ametabolen etwa $\frac{1}{10}$, die Metabolen $\frac{9}{10}$. Von den Deninger und Radobojer Arten gehören 124, also mehr als $\frac{1}{3}$ zu den Ametabolen. Wir sehen daher, daß auch in dieser Periode noch die Ametabolen verhältnißmäßig viel zahlreicher waren, als die Metabolen. Als neue Haupttypen treten die Schmetterlinge und Bienen ein; doch erscheinen sie erst in einzelnen wenigen Formen, wahrscheinlich weil nur eine kleine Zahl krautartiger Blumenpflanzen vorhanden war, auf welche sie vorzüglich zur Nahrung angewiesen sind."

Dr. Berendt (die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. 1845) hat uns vorzugsweis den ganzen Reichthum von Insekten im Bernstein gezeigt. Doch wird im Handel Vieles für Bernstein ausgegeben, was in der That nur Copal, ein brasiliensisches Pflanzenharz, ist, das die Insekten in ganz gleicher Weise einhüllt. Unter den Bernsteinen hat der Landbernstein die meisten, weil die Thierchen gewöhnlich an der Oberfläche sitzen, die beim Meeresbernstein durch die Wellen abgerieben ist, oder kommen dennoch in diesem vor, so zeichnen sie sich durch besondere Größe aus. Die zartesten Theile, selbst Spinnweben mit Thautropfen sind von diesem merkwürdigen fossilen Harze umflossen. Alles Lebendige hatte Angst, und um sich der Gefahr zu entziehen, greift es nach fremden Gegenständen, im Augenblicke des Todes erfolgte sogar noch der Abgang von Excrementen! Mücken und Fliegen sieht man oft noch in der Vereinigung der Geschlechter, das hat seinen Grund in der festen Verbindung der Pärchen. Von Behaglichkeit und Kämpfen der Thiere, wie man früher wähnte, sieht man nichts. Was man von Fischen und Fröschen im Bernstein angiebt, ein Glaube, der schon im Alterthum existirte, beruht auf Betrug. Ein Hinderniß für die Beobachtung bilden die Incrustationen (fälschlich Schimmel genannt), wenn die Reste naß eingehüllt wurden, konnte das Harz den Gegenstand nicht vollkommen umgeben, bei der Verdunstung des Wassers entstanden dann kleine Poren, welche das Bild bis zur Unkenntlichkeit trüben. Vieles kam aber schon zerseht in den Bernstein, und es erzeugte sich darum wirklicher Schimmel. Dester sind die Körper hohl und mit Wasser gefüllt, überhaupt erscheint nichts verdrückt, die Insekten schweben mit ausgebreiteten Flügeln in der Masse, als wollten sie davonfliegen.

Erste Ordnung:

Käfer. Coleoptera.

Die zwei Fühler am Kopf sechs- bis dreizehngliedrig, der Vorderkopf gewöhnlich stumpf, aber bei den Rüsselkäfern zu einem langen Rüssel ausgedehnt. Hinter dem Kopfe folgt der erste große frei bewegliche

Bruststück (Halschild, thorax), vom zweiten Bruststücke sieht man zwischen den harten Flügeldecken nur eine erhabene Platte (Schildchen, scutellum). Die Vorderflügel bilden harte Flügeldecken, welche sich am besten fossil erhalten haben, die hintern Flügel sind in die Quere gefaltet, und werden so unter die Flügeldecken gezogen. Nach den Fußgliedern hat man sie in Pentamera (fünsfgliedrige), Heteromera (vorn fünf-, hinten viergliedrig), Tetramera (viergliedrige) und Trimeria (dreigliedrige) getheilt. Sie erleiden eine vollkommene Verwandlung. Die Larven haben meist sechs Beine. Die einen leben vom Raube der Insekten, andere von faulen thierischen Stoffen, wieder andere von Holz und Baumblättern, die meisten suchen in den Blüthen ihr Futter. Man nimmt wohl an 30,000 lebende Species an, das ist fast die Hälfte aller lebenden Insekten. Namen von fossilen zählt Bronn 847, nimmt man auch 1000 an, so gäbe das erst $\frac{1}{30}$ der lebenden.

1) Käfer aus den Thoneisensteinen des Steinkohlengebirges von Coalbrook Dale bei Buckland, Miner. and Geol. Tab. 46ⁿ. Fig. 1 u. 2. abgebildet. Es sollen Rüsselkäfer sein aus der Familie der Curculioniden, welche als Pflanzensresser besonders auf Wälder angewiesen sind. Der *Curculioides Ansticii* darunter ist überaus gut erhalten, und soll in einem gewissen Grade südamerikanischen Curculioarten gleichen. Vom Rüssel sieht man übrigens nichts.

2) Käfer aus dem Lias von Cheltenham (Murchison, Outline of the Geology of the Neighbourhood of Cheltenham, London 1845) zeigt im Lias von Gloucestershire zwei Insektenlager an, ein unteres und ein oberes. Brodie, a history of the fossils insects in the secondary rocks of England. London 1845. hat dieselben beschrieben. Die untern scheinen der Unterregion des Lias α , die obern etwa den Posidonienschiefen anzu gehören. Auch hier kommt ein Curculionide vor. Ein Carabide aus der Gruppe der Läufer, und ein Dytiscide aus der Gruppe der Schwimmer, beide Fleischresser. Mehrere *Buprestiden*, Prachtkäfer, die in unsern Breiten gegenwärtig nur schlecht vertreten sind, in den Tropen dagegen von außerordentlicher Schönheit vorkommen. Die Larven leben im Innern der Bäume, und wirken sehr zerstörend. *Elateriden*, darunter sogar ein *Elater vetustus* Br., der also von dem lebenden Geschlechte *Elater*, der Schmidt, bekannt durch sein großes Schnellvermögen, wenn er auf dem Rücken liegt, nicht verschieden sein würde. Ein *Scarabaeus* aus der Gruppe der Coprophagen (Mistresser), die man so häufig auf Straßen im Mist steht, und sogar ein Laubkäfer (*Melolontha*), wozu die bekannten Mistkäfer gehören.

3) Käfer aus dem Dolith von Stonesfield, zum mittlern braunen Jura gehörig. Schon Buckland Geol. and Min. Tab. 46ⁿ. Fig. 4—9. bildet eine ganze Reihe von Flügeldecken ab, welche Curtis alle für *Buprestiden* hält, die Flügeldecken sind längsgestreift, und zwischen den Streifen stehen einfache Punktreihen, das spricht freilich auch gut für Laubkäfer (Carabiden). Auch Brodie zeichnet drei solcher Prachtkäfer aus. Ferner sollen *Curculioiden*, *Cerambyciden* (*Prionus*), also ausgezeichnete Baumverderber darunter sein. Anderer nicht zu gedenken.

4) Käfer von Solnhofen, aus den dortigen lithographischen

Schiefern. Leider pflegen in diesen berühmten Kalkplatten gerade die Käfer am schlechtesten erhalten zu sein, man ist häufig nicht einmal im Stande, auch nur die Ordnung zu bestimmen, zu welcher der Abdruck gehören möge, die Zeichnungen davon (Germar, Nov. Act. phys. XIX. 1. pag. 187. und Münster Beiträge V. pag. 78) vollends gleichen Schattenbildern, in denen man kaum den Umriss sicher erkennt. Doch sind einige recht deutlich, wie *Cerambycinus dubius* Germar l. c. Tab. 20. Fig. 9, Flügel unregelmäßig punktiert, das Halsschild breit viereckig, das Schildchen nicht eben groß, aber der Kopf fehlt. Einen der schönsten dort gefundenen könnte man geradezu *Carabites* Tab. 24. Fig. 6. nennen, so ähnlich steht er dem fleischfressenden Laufkäfergeschlecht *Carabus*. Er stammt von Mörsheim bei Solnhofen, wo die meisten Insekten jener Gegend vorzukommen scheinen. Man sieht die Rückenseite. Die sechs Bauchringe kann man deutlich unterscheiden, namentlich auch die Stelle, welche gegen die Brustringe absetzt. Sie sind sämtlich fein vertieft punktiert. Die Flügeldecken mit zarten gedrängten Warzen bedeckt, die etwa wie bei *Calosoma* in Längsreihen stehen, etwa fünf bis sechs Reihen zeichnen sich darunter durch Größe aus. Am Außenrande sind die Flügel aufgeworfen, wahrscheinlich in Folge des erlittenen Druckes. Das Schildchen vorn zwischen den Flügeln scheint dreieckig zu sein. Ueber die Form des Halsschildes und Kopfes herrscht zwar einiger Zweifel, doch war das Mittelstück dick und hatte breite Flügel, der Kopfumriss seitlich kugelförmig.

Scarabaeides deperditus Tab. 24. Fig. 5. nennt Germar l. c. Tab. 23. Fig. 17. ein öfter bei Solnhofen gefundenes Insekt, was jedoch mit dem Koprophagen *Scarabaeus* wenig Verwandtschaft zu haben scheint. Es liegt meist auf dem Bauche. Der Umriss des Hinterleibes sehr gut erkennbar, auch die Stellen, wo die drei Fußpaare einlenken, sieht man mit Sicherheit, sonst aber nichts. Von der Fußsubstanz ist eine perlgraue Masse übergeblieben. Wäre es ein Käfer, so sollte man doch Reste von Flügeldecken erwarten.

5) Käfer der Wälderthone. Daß einer so ausgezeichneten Süßwasserformation die Insekten nicht fehlen, steht zu erwarten. Brodie hat eine ganze Reihe abgebildet, darunter ein Laufkäfer *Carabus elongatus*, mehrere Buprestiden, Curculioniden, auch die räuberischen Staphyliniden mit schlankem Körper und kurzen Flügeldecken sind bereits vertreten, der Coccinellen, Chrysomeliden und anderer nicht zu gedenken.

Die meerische Kreideformation hat noch keine Käferreste geliefert, ausgenommen daß Dr. Geinitz (Charakteristik der Kreide I. Tab. 3—6.) Dicotyledonenstämme aus dem Quadersandstein von Welschhufe anführt. Das Holz soll in Quadersandstein verwandelt sein, darin Gänge und eiförmige Coprolithen (ebenfalls aus Sandstein) von 2" Durchmesser vorkommen, die auf einen *Cerambyx* deuten.

6) Käfer des Tertiärgebirges. Es sind ausschließlich die jüngern Süßwasserformationen desselben, welche Insekten enthalten. Die Braunkohle des Siebengebirges bei Bonn (am Dröbberge bei Erpel) hat manchen Käfer geliefert. Die Körpertheile sind öfter noch als metallisch schimmernde Blättchen vorhanden: *Lucanus*, *Meloe*, *Buprestis*, *Cerambyx* etc. zeichnen sich darunter aus. Nach Germar haben sie durchaus Aehn-

lichkeit mit den Käfern unserer Zone, die Arten schließen sich so eng an nordeuropäische und nordamerikanische an, daß es schwer hält, sichere Unterschiede zu finden. Das Braunkohlenholz ist nicht selten ganz mit dem Mist der Käferlarven erfüllt, wie z. B. auf dem Westerwalde (Tab. 24. Fig. 7.). Die Zahl der tertiären Käfer überhaupt reicht an 800, die allein im Bernstein, bei Aix und Adoboj vorkommen. Darunter scheinen die Bupresten die häufigsten Holzkäfer gewesen zu sein, während jetzt bei uns die Bostrichiden und in den Tropen die Bockkäfer (Cerambyciden) dem Holze am meisten schaden, beide aber im Tertiärgebirge noch an Zahl zurücktreten. Unter den Wasserkäfern herrschten die pflanzenfressenden Hydrophiliden vor, während die fleischfressenden Dytisciden, die heute bei uns und in den Tropen viel zahlreicher gefunden werden, entschieden zurücktreten. Unter jenen Pflanzenfressern wird sogar ein ausgestorbenes Geschlecht *Escheria* von Heer aufgestellt. Die Käferreste in den Süßwasserkalken, zumal bei Aix sind so vortrefflich erhalten, daß wir mit der Zeit eine sehr gute Kenntniß davon erhalten können. Die thierische härtere Kruste hat sich in schwarze leider nur zu bröckliche Substanz verwandelt, auf der man die Zeichnung und Gliederung öfter so gut wie bei getrockneten Exemplaren sehen kann.

Zweite Ordnung:

Grillen. Orthoptera.

Sie gehören zu den Amelabolen, denn Larve und Puppe sind dem vollkommenen Insekten fast ganz ähnlich, nur fehlen die Flügel und Flügeldecken ganz, oder es sind doch nur bei der Puppe die Anfänge vorhanden. Die Flügel sind mit vielen Nerven durchzogen, die obern außerdem fast pergamentartig. Grasshüpfer, Heuschrecken, Maulwurfsgrillen, Schaben und Ohrwürmer bilden die Haupttypen.

1) Im Kohlengebirge von Wettin bei Halle kommen Oberflügel von Blattiden vor. Prof. Germar (Münster's Beiträge V. pag. 90. Tab. 13.) hat sie ausführlich beschrieben. Die Blatta lebt mehr an trocknen als feuchten Orten (z. B. die *Blatta orientalis* bei unsern Bädern), ist ein Polyphage, d. h. sie frisst alles, was ihr vorkommt. Da sie sich gern auf Schiffen einnistet, so hat sie sich weit über die Erde verbreitet. Man kennt nur Oberflügel aus den Schieferthonen, welche durch die Art ihrer Erhaltung den Fiederblättchen von Fahren so gleichen, daß sie unter dem Namen eines Fahrenkrauts *Dictyopteris* beschrieben sind. Indes hat der Aderverlauf etwas sehr Bezeichnendes Tab. 25. Fig. 16: eine Hauptader läuft dem Vorderrande ziemlich parallel, von der nach vorn Nebenadern fächerförmig weggehen; eine zweite Hauptader im Grunde der ersten entspringend läuft in einem Bogen dem Hinterrande zu. Im Winkel beider zeichnet sich das sogenannte Rückensfeld aus, in welchem nur lange Adern stehen, die im Grunde der Gabel entspringen. Germar macht vier Species von einer *Blattina* (das Geschlecht nicht lebend), und glaubt auch Spuren eines Grillenflügels *Aoriditis carbonatus* l. c. Tab. 13. Fig. 5.) gefunden zu haben, womit also der Typus der Heuschrecken beginnen würde.

Auch im Lias Englands erwähnt Brodie Blattiden und Grylliden.

2) Im lithographischen Schiefer von Solnhofen kommen zwar mehrere Orthopteren vor, allein man findet selten mehr als den Umriss, und auch diesen meist in kaum sichtbaren Spuren. Vor allen zeichnen sich die Heuschrecken (Locustiden) mit ihren vertical stehenden nur am äußersten Grunde aufliegenden Flügeldecken aus: Germar zeichnet eine *Locusta speciosa* l. c. Tab. 21. Fig. 1 u. 2. aus, deren Abdrücke gegen 5" lang werden, kleiner ist *L. prisca* Germ. l. c. Tab. 21. Fig. 3., die sehr an unsere grüne Heuschrecke (*L. viridissima*) erinnert. Die Größe der Flügel, welche weit über den Hinterleib herausragen, unterscheidet sie von *Phaneroptera Germari* Münt. Beitr. V. Tab. 9. Fig. 2. und Tab. 13. Fig. 7. Nicht bloß die Flügel, sondern namentlich auch die Größe der Hinterschenkel bezeugt den Bau der Heuschrecken. Feinere Vergleichen mit lebenden lassen sich kaum anstellen. *Grillites dubius* Germar Münt. Beitr. V. Tab. 9. Fig. 3. und Tab. 13. Fig. 8. scheint sich dagegen durch die größere Dicke des Hinterleibes mehr an die Achetiden (wozu die Mantwurfsgrillen und das Heimchen gehören) anzuschließen. Doch sind die Hinterschenkel sehr schwach gemalt. *Chresmoda obacura* Germ. l. c. Tab. 22. Fig. 4. nimmt sich in der Figur abentheuerlich aus, soll aber zu den Mantiden gehören. Gewicht ist jedoch auf solche Deutung wohl nicht zu legen.

Blatta und Acheta werden auch aus der Wälderformation angeführt.

3) Im Tertiärgebirge von Radoboj, Aix, Deningen und im Bernstein sind etwa 30 Species bekannt geworden, darunter eine Blattina, Forficula (der Ohrwurm), Locusta, Acheta, Gryllotalpa, und selbst eine nur in wärmern Gegenden lebende *Mantis* (protogaea) von Deningen, eine andere erwähnt Serres von Aix.

Dritte Ordnung:

Immen. Hymenoptera.

(Aberflügler, Hautflügler.)

Sie erleiden eine vollkommene Verwandlung. Viele haben vier mit Atern neßförmig durchzogene Flügel, wovon die vordern viel größer sind als die hintern. Vielen fehlen die Flügel auch gänzlich, bei andern nur dem Weibchen oder den Geschlechtslosen. Ameisen, Bienen, Schlupfwespen u. gehören zu dieser Ordnung.

Schon im Solnhöfer Schiefer gibt Germar Nov. Act. Leop. XIX. 1. Tab. 22. ein ausgestorbenes Geschlecht *Apiaria antiqua*, und Münster Beiträge V. Tab. 9. Fig. 5. und Tab. 13. Fig. 10. eine *A. lapidea* an, welche durch ihre Form an das Bienenengeschlecht erinnern soll, indess fehlt es den Abdrücken an aller sichern Schärfe, wie wir das so oft in jenen Schiefen zu beklagen haben. Dagegen spielt die Ordnung im Tertiärgebirge eine wichtige Rolle. Vor allem sind es

die Ameisen, welche Heer in Hinsicht auf Zahl und Form so sehr auszeichnet. Männchen und Weibchen sind zur Zeit der Begattung

geflügelt, sonst ungeflügelt, wie die Geschlechtslosen. Von Deningen und Radoboj allein 60 Arten bekannt, viele gibt es bei Mir und im Bernstein, während gegenwärtig man in Europa etwa über 40 Arten kennt. Fast alle Geschlechter der Jetztzeit kommen vor, aber auch noch ein ausgestorbenes *Imhoffia* H. Bei Radoboj bilden sie die Mehrzahl aller Insektenreste, einzelne Steine sind ganz damit bedeckt, sogar auf einem Stück $\frac{1}{2}$ Duzend Arten durch einander (Bronn's Jahrbuch 1850 pag. 25)! Man wird hier unwillkürlich an die Ameisenmasse der Tropenwälder erinnert, die in Hinsicht auf Anzahl alles Maß überschreiten, und dem Reisenden zur größten Plage werden.

Von Schlupfwespen, gegenwärtig die Hauptzahl der Hymenoptera bildend, kommt dagegen nicht viel fossil vor. Da dieselben ihre Larven hauptsächlich in Raupen legen, Schmetterlinge aber auch nur selten da sind, so kann man nach Heer die Sache dadurch erklären. Heer gibt neun Arten an. Merkwürdiger Weise kommt neben den Schlupfwespen schon das Ichneumoniden-Geschlecht *Hemiteles* vor, welches seine Eier in die bereits im Raupenleibe lebenden Schlupfwespenlarven legt, so daß also diese auffallende Ordnung der Dinge schon in der Vorzeit eingeleitet war. Blumenbienen, Holzbienen, namentlich auch eine Hummelart *Bombus grandaevus* (Radoboj), Wespen etc. zeigen wenigstens, daß die Insektenwelt der unsrigen durchaus gleicht.

Vierte Ordnung:

Libellen. Neuroptera.

Sie gehören meist zu den Ametabolen mit unvollkommener Verwandlung, reichen daher wieder in die alte Zeit hinab. Ihre großen netzförmig geaderten Flügel, verbunden mit einem schlanken Leibe geben gute Unterscheidungskennzeichen. Aus dem Süßwasserkalke des Steinkohlengebirges von Coalbrookdale bildet Murchison (Sil. Syst. pag. 105) bereits einen etwa $2\frac{1}{2}$ " langen und gegen 1" breiten Flügel mit netzförmigen Adern ab, welcher mit nordamerikanischen *Corydalis*-arten die nächste Verwandtschaft zeigen soll, er heißt daher *Cor. Brongniarti*. Von hervorstechender Wichtigkeit jedoch zeigt sich vor allen die

Familie der Libelluliden Tab. 24. Fig. 1—4. (Wasserjungfern). Mit ausgezeichneten Netzflügeln, schlankem Leibe und stark hervorquellenden Augen. Sie lieben feuchte Orte, wie Fluß- und Seeufer, und ihre dickleibigen kurzgeflügelten Larven leben im Wasser. Daher findet man diese so häufig in den Sumpfformationen des jüngern Tertiärgebirges. In den ältern Formationen dienen besonders die großen nicht selten schön gezeichneten Flügel zur Unterscheidung. Schon aus dem Lias von Cheltenham werden die drei lebenden Geschlechter *Libellula*, *Aeschna* und *Agrion* aufgeführt, besonders aber verdienen die Libellen (Schlادenvögel der Arbeiter) von Solnhofen Auszeichnung. In der Herzogl. Leuchtenbergischen Sammlung zu Wappenheim finden sich aus den dortigen Schiefen Exemplare, die in Beziehung auf Erhaltung der Flügel alle Erwartungen übertreffen: man kann darin nicht bloß den Verlauf der feinsten Nerven verfolgen, sondern sogar ein bedeutender

Rest thierischer Substanz ist zurückgeblieben. Auch Münster's Zeichnung (Beitr. V. Tab. 9. Fig. 1.), von der wir Tab. 24. Fig. 1. eine Copie machten, gibt wenigstens einen Begriff von dem Nervenverlauf, wenn es der Abbildung auch bedeutend an Treue fehlt. Burmeister macht über die Nerven eine interessante Bemerkung: am Vorderflügel zieht sich von dem zweiten Hauptnerv ein kleiner Ast nach hinten, und bildet die Basis eines kleinen markirten Dreiecks; bei allen lebenden findet man in diesem Dreieck nur fünf Maschen (Tab. 24. Fig. 4.), bei fossilen dagegen sieben (Tab. 24. Fig. 3.). Nach Charpentier soll das Geschlecht mehr mit *Aeschna*, als mit *Libellula* stimmen. Sie übertreffen die lebenden um ein Gutes in Beziehung auf Größe.

Libellula Oeningensis Tab. 24. Fig. 8. König. Aus dem Süßwasserkalke von Denningen. Diese in großer Zahl aber leider immer undeutlich vorkommenden Larven haben bereits Scheuchzer, Knorr und Andere abgebildet. Unsere Abbildung gehört schon zu den größern. Man kann die acht Leibesringe wenigstens hinten gut zählen, der letzte Ring endigt mit drei Stacheln, doch bleibt der mittlere stets undeutlich.

Die Termiten (*Termes* Linn.) sind noch merkwürdiger als die Libellen. Sie leben heute nur in den Tropen in Gesellschaften wie die Ameisen zusammen, bauen künstliche Wohnungen, und nähren sich von Pflanzenstoffen. Nach Heer erscheinen sie schon im Jura, Broderie führt sie zweifelhaft aus der Wälderbildung an, dagegen kommen sie aber in großer Auszeichnung zu Radoboj vor, Charpentier bildet von dort bereits einen *Termes pristinus* (Nov. Act. Leop. XX. 1. Tab. 23.) ab, dessen lange Flügel am Grunde die charakteristischen zwei dicken Nerven haben. Eine Art von Radoboj ist größer, als irgend eine der lebenden, ja sie sind sogar auch von Denningen und aus dem Bernsteine bekannt.

Außer diesen kommen freilich noch viele andere vor, schon im Lias wird eine *Panorpa liasica* Mant. unterschieden, die unsern lebenden Schnabelfliegen durchaus verwandt sein soll. Jedoch besonderer Erwähnung verdienen noch die

Indusienkalle, welche in den Süßwasserkalken der Auvergne Bausteine von 6' Mächtigkeit bilden, die sich über viele Quadratmeilen erstrecken. Bosc nannte sie *Indusia tubulata* (Ann. du Mus. 1810. XV. pag. 392), und hielt sie für Larvengehäuse von *Phryganea*, welche sich das Thier aus allerlei fremdartigen Gegenständen zusammenklebt. Die fossilen Röhren sind etwa 14'' lang und 3'' dick, an einem Ende mit sphärischer Gränzfläche geschlossen. Andere erheben dagegen Zweifel, und allerdings kommen in den Süßwasserkalken oft hohle Röhren vor, die einen andern Ursprung haben.

Fünfte Ordnung.

Wanzen. Hemiptera.

Ametabolische Schnabelinsekten, worunter die Wanzen mit lederförmiger Substanz an der Unterhälfte der Oberflügel obenanstehen. Nach ihrer Lebensweise zerfallen sie in Wasser- und Landwanzen. Ger-

mar Nov. Act. Leop. XIX. 1. Tab. 22. Fig. 7. bildet eine *Nepa primordialis* von Solnhofen ab, die mit dem lebenden Wasservanzengeſchlecht *Nepa* übereinstimmen ſoll; *Belostomum elongatum* Germ. l. c. Tab. 22. Fig. 6., *Pygolampis gigantea* Germ. l. c. Tab. 22. Fig. 8., ein Waldbewohner aus der Familie der Reduviaden, hat einen länglichen ſchmalen Körper, und lange dünne Beine, wie ein Kanter. Ein Flügel von *Ricania hospes* Germ. l. c. Tab. 23. Fig. 18. ſoll auffallend an die tropiſchen Fulgorellen erinnern, wozu der berühmte braſilianische Laternen-träger gehört. In den Wälderthonen von England werden ſelbſt Blattläuſe (*Aphis Valdensis* Brod.) erwähnt, und in der Tertiärzeit ſind es vorzüglich prächtige Cicaden- und große Cercopisarten, welche ſich auszeichnen, während die zahlreichen Wanzen den lebenden ſchon überaus gleich ſehen.

Sechſte Ordnung.

Schmetterlinge. Lepidoptera.

Erleiden unter allen die vollkommenſte Verwandlung, indeß hat ihr Körper ſo wenig feſte Maſſe, daß das mit ein Hauptgrund für ihr ſparſames Auftreten ſein mag. Bereits Schröter hat eine *Sphinx* aus dem Solnhofer Schiefer abgebildet, die Schlotheim *Sphinx Schroeteri* nannte, doch bleibt die Deutung dieſes ſchlechten Abdrucks außerordentlich zweifelhaft, das Thier mag vielmehr zur *Apiaria* pag. 315 gehören. Germar beſchreibt von Eichſtedt eine Motte *Tineites lithophilus* (Münſter's Beiträge V. Tab. 9. Fig. 8.). Bei Kehlheim hat Hr. Dr. Obernborſer Dinge entdeckt (Tab. 24. Fig. 17.), die man wohl für Raupen nehmen könnte: es ſind nicht bloß Abdrücke, ſondern ſogar noch thieriſche Reſte daran zu ſehen. Allein die Erſunde ſtehen ſehr vereinzelt. Selbſt im Tertiärgebirge liegt nur wenig, doch nennt ſchon Charpentier einen Flügel von *Sphinx atavus* von Radoboj, auf dem man noch die Farben als dunkle Flecke angedeutet findet. Heer kennt bereits ſieben Species von Radoboj und zwei von Deningen, darunter haben zwei große Ähnlichkeit mit oſtindiſchen Arten. Auch der Bernſtein ſchließt ein.

Siebente Ordnung:

Fliegen. Diptera.

Sie erleiden eine vollkommene Verwandlung, und laſſen ſich in wohl erhaltenen Exemplaren an ihren zwei Flügeln zwar leicht erkennen, doch beſteht im übrigen mit den Immen eine große typiſche Verwandtſchaft. Die älteſten Spuren ſollen im engliſchen Lias und im Solnhofer Schiefer vorkommen, freilich iſt die *Musca lithophila* Germ. und der *Asilicus lithophilus* nicht beſonders zum Ueberzeugen geeignet, dagegen finden ſich im Tertiärgebirge die prachtvollſten Exemplare. Sie zerfallen in zwei große Gruppen: Mücken mit langen und Fliegen mit kurzen Fühlern. In der Jetztwelt gibt es faſt ſieben Mal ſo viel Fliegen- als Mückenformen, in der Vorwelt machen ſich die Zahlenverhältniſſe anders,

die Mücken herrschen vor: einmal wohl, weil sie hauptsächlich Wälder und feuchte Localitäten lieben, sodann mag auch ihre Individuenzahl, die die der Fliegen weit übertrifft, mit beigetragen haben. Sie erfüllen die Luft oft wie finstere Wolken, während die Fliegen sich mehr auf Blüthengewächsen vereinzeln. Besonders reich sind die *Bibionen* vertreten, deren Larven in der Erde leben. Geer kennt schon 35 Arten, während ganz Mitteleuropa nur 44 darbietet, ja die Gattung *Bibio* selbst enthält 22 fossile Species, während in Europa nur 18 vorkommen. Zwei stimmen mit der südamerikanischen Gattung *Plecia*, und zwei Geschlechter mit 11 Species sind sogar ausgestorben. Stechmücken, Bremsen, überhaupt Fliegen, die warmes Blut trinken, kommen noch nicht vor. Reich an Mücken und Fliegen sind namentlich auch die Bernsteine, die ganz besonders geeignet waren diese zarten Thierchen zu umhüllen.

Achte Ordnung:

Aptora. Ohnflügler.

Die Lepismiden und Poduriden mit sechs Beinen und ohne Verwandlung kommen zahlreich im Bernsteine vor, ebenso die nach ihren zahlreichen Füßen genannten *Myriapoden* (Tausendfüßer). Ihr Leib besteht wie bei den Crustaceen aus festen Ringen, allein sie athmen durch Tracheen, wie die wahren Insekten. Manche darunter gleichen ihrem äußern Habitus nach bis auf einen gewissen Grad Trilobiten (*Zophronia ovalis* Gray). Man unterscheidet hauptsächlich zwei Familien: Juliden jeder Körperring mit zwei Paar Beinen und Scolopendren jeder mit einem. Beide kommen im Bernstein vor. Aber Germar in Münsters Beitr. V. Tab. 9. Fig. 9. beschreibt auch einen *Geophilus proavus* von Kehlheim zu den Scolopendren gehörig. Obgleich das hintere Ende fehlt, so hat das Stück doch 78 kurze Fußpaare.

Achte Klasse.

Gliederwürmer. Annelida.

Wurmformige gegliederte Thiere. Statt der Füße mit Borsten. Sie haben einen ausgezeichneten Blutverlauf in einem geschlossenen Systeme von Arterien und Venen. Da die meisten nur nackt sind, so findet sich von ihnen nichts erhalten: wie die Blutegel (*Hirudinea*), Regenwürmer (*Lumbricus*), oder die im Meeresande sich aufhaltenden Aphroditen, Nereisarten und Andere, wenigstens ist das, was von ihnen angegeben wird, noch zweifelhaft. Nur eine Ordnung ragt hervor, die

Tubicolae. Röhrenwürmer.

Die Thiere leben im Meerwasser auf oder in fremden Körpern, und machen sich zu ihrem Schutze eine Röhre, die sie nicht leicht verlassen. Der wurmförmige Hinterkörper gebrängt gegliedert, und in der Kopf-

gehend stehen zwei unverhältnißmäßig groß gefiederte schön gefärbte Riemen heraus, zwischen deren Basis ein trompetenförmiger Fortsatz sich findet, der beim Hineinziehen des Thieres die Röhre wie ein Deckel schließt.

Serpula Linné. Bildet sich wie die Muscheln eine Kalkröhre mit Anwachsstreifen, welche sich auf fremden Körpern festsetzt. Im alten Gebirge bis zum Muschelfalk liegen noch sehr wenige, selbst im Lias treten sie erst sparsam auf, dagegen wird die Sache im mittlern braunen Jura plötzlich anders, alles ist mit den schmarotzenden Serpulen bedeckt, wie in den heutigen Meeren. Die Schalen gewinnen insofern an Bedeutung, doch hält es schwer sichere Merkmale aufzustellen. Lamarck hat mehrere Subgenera gemacht, die sich jedoch schwer sicherstellen lassen.

Serpula lumbricalis Tab. 24. Fig. 26. Schl. Petr. pag. 96, limax Goldf. Petr. Germ. Tab. 67. Fig. 12. Bildet einen Typus für Lamarck's *Vermilia*. Sie gleicht allerdings einer kriechenden Schnecke, die fein beginnt, sich aber in ihrem Verlaufe schnell verdickt. Auf dem Rücken erhebt sich ein vertikaler Kamm, und zur Anheftung auf den fremden Gegenstand breitet sie eine Kalkplatte aus, so daß sie ihn berührt, wie die Schnecke den Boden. Das Loch innen vollkommen rund. Im mittlern braunen Jura bedeckt sie insonders den Belemnites giganteus in zahlloser Menge, erreicht einen größten Querdurchmesser von $\frac{3}{4}$ " (grandis Goldf.). Wenn sie sich frei erhebt, so wird ihr äußerer Umriss rund. Auch in andern Formationen, wie im Lias, im obern weißen Jura bei Mattheim, ja selbst im Tertiärgebirge wiederholen sich sehr ähnliche Formen. Fanden die Röhren keine Unterlage, so krümmten sie sich, wie eine Schnecke, aber die einen links, die andern rechts, (Fig. 25.), wie es ihnen geschickt war (*convoluta* Goldf.). So lange diese Umgänge sich an einander legen, haben sie oben noch einen Kamm, zuletzt geht das Ende aber frei hinaus, und wird innen freisrund. Diese freien Enden werden oft über 1" lang, brechen daher leicht ab.

Serpula planorbiformis Tab. 24. Fig. 37. Goldf. Petr. Germ. Tab. 68. Fig. 12. Aus den Lacunosen-schichten an der Rothen bei Balingen. Gehört auch zu den einkämmigen. Wenn sie sich fest an fremde Körper anschmiegt, so bildet sie eine Scheibe mit einem gefranzten großen Limbus, und nur am Ende fehlt dieser Anhang, sobald die Röhre frei hinaus tritt. Schmiegt sie sich nicht an fremde Körper, so sieht sie ganz anders aus (*trochleata* Goldf. l. c. 68. 13), dem Thiere werden also organische Anwüchse, wenn es dieselben braucht.

Serp. nummularia Tab. 24. Fig. 27. Schloth. Petres. pag. 97, spirulaea Lmk. Aus der subalpinischen Tertiärformation vom Kressenberg, Castell Gomberto bei Vicenza ic. Gewöhnlich eine ausgezeichnete Scheibe mit hohem Kamm, ein Anheftungspunkt am Anfang der Windung bei den Meisten vorhanden, woraus man sieht, daß die meisten links gewunden sind. Die Mündung schnürt sich zuletzt zu einem runden Loch zusammen, und verläßt dann den Umgang.

Serp. tricristata Tab. 24. Fig. 9. Goldf. Petr. Germ. Tab. 67. Fig. 6. aus dem obern Lias. Klein, hat drei Kämme und mehrere Quermülste, die stehengebliebenen Mundsäumen entsprechen. Solche

dreikämmigen sehen übrigens auch in dem mittlern braunen Jura fort (Tab. 24. Fig. 10.), wenn schon ein wenig anders aussehend (*tricarinata* Goldf. 68. 6), selbst im Silsthon am Rauthenberge (Tab. 24. Fig. 11.) finden sie sich und merkwürdiger Weise immer neben den einkämmigen. Ja man kann das Verhältniß fast genau bis in die Jetztwelt verfolgen, Beweis genug, daß Veränderungen nur höchst allmählig Statt gefunden haben.

Serp. quinquangularis Tab. 24. Fig. 39. Goldf. 68. 8. Von Matt-heim. Drei Kämme pflegen sich darunter auszuzeichnen, die zwei äußern werden häufig undeutlich, und durch die rohe Verkieselung entstellt. Winden sie sich ein, wie Tab. 24. Fig. 38., so treten vollends die 4ten und 5ten zurück, man glaubt dann eine ganz besondere Species zu haben.

Serp. tetragona Tab. 24. Fig. 12 u. 13. Sw. Min. Conch. Tab. 599. aus dem obern braunen Jura, besonders mit *Belemnites giganteus* und *Amm. Parkinsoni*. Klein, eine ausgezeichnete viereckige Mündung, anfangs auf das verschiedenste gewunden, flach, trochusartig, oder auch gar nicht, das Ende streckt sich grade aus, daher findet man so häufig abgebrochene grade Stücke. Dieser Typus setzt ausgezeichnet in die weiße Kreide fort, wird nur größer, *S. articulata* Tab. 24. Fig. 14. Sw. Hier kommen dann weiter 5—7 kantige von bedeutender Größe vor.

Serp. omphalodes Tab. 24. Fig. 15. Goldf. Petr. Germ. 67. 3. Aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel. Sie sind klein, sitzen mit einer Seite fest auf, haben scharfe Anwachsstreifen, und winden sich stark spiralförmig. Solche Schälchen bildet Murchison als *Spirorbis Lewesii* bereits aus dem mittlern Uebergangsgebirge ab. Sie finden sich im Kohlenkalk bis in den Muschelfalk (*S. valvata* Goldf. im Muschelfalk nicht selten), und erinnern lebhaft an die kleine so häufig auf Seepflanzen sitzende *S. spirorbis* Linn. (*Spirorbis nautiloides* Lmk.), so daß also die Faunen der ältesten Formation schon heutige Typen andeuten.

Serp. gordialis Tab. 24. Fig. 18—24. Schloth. Petref. pag. 96. Ihre Röhre wird mehrere Fuß lang, ist drehrund und windet sich in den mannigfaltigsten Formen. Fein wie ein dünner Draht fangen sie an, erlangen aber im Verlauf die Dicke eines starken Bindfadens. Da sie sich jedoch meist zu Räueln häufen, so läßt sich das Anwachsen schwer nachweisen. Das Thier nahm nur den obern Theil der Röhre ein, weil ihm die hintern Stücke zu eng wurden. Jura und Kreide haben die Hauptformen. Es ist zwar nicht wahrscheinlich, daß die Unzahl von Modificationen alle der gleichen Species angehören, doch darf man es kaum wagen, sie zu trennen. Die ersten größern Formen finde ich im mittlern braunen Jura mit den Sternkorallen. Kann man sie auch nicht in ihrem ganzen Verlaufe verfolgen, so doch aus der Gruppierung schließen, daß die feinsten Fäden die Anfänge der dicksten sein müssen Tab. 24. Fig. 19—21. Es ist *flaccida* Goldf. 69. 6. Auffallend regelmäßig zeigt sich zuweilen eine scheibenförmige Aufwindelung Tab. 24. Fig. 24., Martini (Conchylien-Kabinet I. Tab. 3. Fig. 20 ε) hat ganz ähnliche unter den lebenden abgebildet. So verwirrt die Haufen auch sein mögen, so kann man sich doch oftmals fest überzeugen, daß die Stücke nur einem

einziges Individuum angehören Tab. 24. Fig. 23. Es lassen sich dafür Beispiele von Mattheim und aus der jüngern Kreide aufführen, und immer findet sich dann an unversehrten eine Stelle mit feinem Faden, wo das Thier zu wachsen anfing. In der Kreide kommt öfter eine Art von Proliferation vor (Tab. 24. Fig. 22.): die Röhre hört plötzlich auf, und eine viel dünnere tritt aus ihrer Mündung, die dann allmählig wieder an Dicke zunimmt.

Formen nach Art der *gordialis* gebaut greifen zwar tief hinab, man findet sie in den Numismaliskalken und Turnerithonen des Lias, im Muschelskale liegen etwa stricknadel dicke zolllange Röhrrchen und selbst aus dem belgischen Bergkale bildet de Koninck eine *Serpula Archimedis* ab. Größere Verbreitung scheinen sie aber nicht zu erreichen.

Serp. socialis Tab. 24. Fig. 28. Goldf. Petr. Germ. 69. 12. Lebt in Gesellschaft, die Röhrrchen bilden daher Bündel, welche sich zu groben Maschen in einander schränken. Diese Maschen findet man aber selten, vielmehr nur die einzelnen auseinander gefallenen Bruchstücke. Kleinere Röhrrchen laufen neben den größern, wie man namentlich an den Röhren auf dem Querschnitte sieht. Die größten Röhren liegen im obern braunen Jura außerordentlich häufig. Kleiner sind sie bereits in der Kreideformation, aus der sie schon Parkinson (Org. Rem. III. Tab. 7. Fig. 2.) abbildet. Unsere Tab. 24. Fig. 29. stammt vom Salzberge bei Quedlinburg. Endlich noch feinklöcheriger kommt sie lebend als *S. filograna* vor, woraus Berkeley ein besonderes Geschlecht *Filograna* gemacht hat. Wieder ein treffliches Beispiel, wie Formentypen aus alter Zeit bis heute sich erhalten haben.

Die Gränzen der Serpulitenschalen sind oft schwer mit Sicherheit zu ziehen. Auf der einen Seite kann man abgebrochene kurze grade Röhren leicht mit *Dentalium* verwechseln, auf der andern Seite gibt es kein ganz sicheres Unterscheidungsmerkmal von *Vermetus*. Letztere werden bis in die neueste Zeit hinein immer mit *Serpula* verwechselt. So ist *Serpula intorta* Tab. 24. Fig. 33. aus der Subappeninenformation ein *Vermetus*, sie ist rechts gewunden. Ebenso die dicke *S. polythalamia* Tab. 24. Fig. 32., ebendaher, deren Thier sich durch zierliche Querscheidewände stets aus der Schale hebt.

Terebella nennt Cuvier Thiere, die sich aus Muscheln und Sand Röhren zusammenleben. Ähnlich macht es auch Lamarck's *Pectinaria*. Auf den Schwämmen des mittlern weißen Jura kommen mehrere Zoll lange Röhrrchen vor, die aus Kalksand zusammengeklebt zu sein scheinen. Die brüchige Masse sieht Kalktuffartig aus. Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 71. Fig. 16.) hat sie als *Ter. lapilloides* abgebildet, die unsrige Tab. 24. Fig. 30. sieht ganz gleich aus, und stammt von der Alp. Auch das Geschlecht *Sabella* ist damit zu vergleichen.

Andere Tubicoleen bohren sich im Schlamm und Sande Gänge. Man findet nun zwar in vielen Gebirgen ausgezeichnete schlangenförmige Röhren, von Federkiel- bis Armdicke, in welchen sich sogenannte stängliche Absonderungen durch Ausfüllung erzeugen, die beim Schlage herausfallen. Allein von Struktur ist nichts zu sehen, es bleibt daher immer eine gewagte Sache, solche Produkte zu classificiren. Andere bohren

Muscheln an: so findet man oft in Belemniten röhrenförmige Gänge, fein und grob. Hr. v. Hagenow hat einige davon *Talpina* genannt, sie sind Petres. Deutschl. Tab. 28. Fig. 1. und Tab. 30. Fig. 37. abgebildet. Nicht minder problematisch bleibt bis heute die

Lumbricaria Tab. 24. Fig. 34. So nannte Goldfuß jene bekannten wurmförmigen Dinge im Solnhoser Schiefer, die schon Bajer und Knorr (Merkwürd. I. Tab. 12.) gut abgebildet haben, und die Schlottheim bereits *Lumbricites* nannte. Man pflegt unter diesem Namen die verschiedensten Dinge zu begreifen, daher denn auch die verschiedenen Ansichten. Ein Theil derselben sind entschieden Gedärme von Fischen (Cololithen, Coprolithen) Tab. 24. Fig. 31. Diese zeigen innen eine perlgraue steinmarkartige Masse, worin auch wohl, wie das Goldfuß schon richtig erkannte, Bruchstücke von unverdauten Thierresten liegen. Sie werden nur wenige Zoll lang, und krümmen sich meist plötzlich und stark, ihre Dicke etwa wie ein Rabensfederkiel und drüber. Die Analyse wird phosphorsauren Kalk darin geben. Sie finden sich in großer Zahl, öfter noch zwischen den Rippen der Fische in ihrer natürlichen Lage. Ganz andere Dinge waren die langen

Lumb. intestinum Tab. 24. Fig. 34. Goldf. Petr. Germ. Tab. 66. Fig. 1. Sie bestehen aus Kalkspath, der auf seiner Oberfläche ein feinkörniges Aussehen hat, und gleichen allerdings einem dünnen Darm, namentlich auch in Hinsicht der vielen Einschnürungen. Allein schon abgesehen von allen andern sind sie für Fischdärme viel zu lang. Wenn sie in Knäueln zusammengewickelt daliegen, kann man sie zwar nicht mit Sicherheit messen, allein man findet doch meist nur einen Anfang und ein Ende, woraus man schließen darf, daß sie gewöhnlich bloß ein Individuum bilden. Der stärkste, welcher mir vorkam, ist über 2" dick, und 20" lang. Von diesem kann man dann etwa bis auf $\frac{1}{3}$ " Dicke alle möglichen Zwischenstufen verfolgen. Wer anders Species unterscheiden will, der mag sechs machen, die von $\frac{1}{3}$ " zu $\frac{1}{3}$ " zunehmen. Beim ersten Anblick läßt sich zwar eine Ähnlichkeit mit *Serpula gordialis* nicht verkennen, indessen sind sie in allen ihren Theilen gleich dick, was bei *Serpula* nicht sein kann. Goldfuß hält sie daher für nackte Ringelwürmer, wie *Nemertes*, die zwischen Steinen im Meere lebt, und ebenfalls mehrere Fuß lang wird. Anderer Meinungen nicht zu gedenken. Sie finden sich nicht bloß in Bayern, sondern auch in Schwaben, aber stets in den gleichen Kalkplatten.

Lumb. filaria Tab. 24. Fig. 35. Goldf. l. c. Tab. 66. Fig. 6. Solnhosen. Sie gleicht einem verwirrten Knäuel von feinem Zwirnsfaden, der gewöhnlich aus weißer sogenannter Montmilch besteht, mit einem oder mehreren ausgezeichneten Längsstreifen, so daß der Faden aus mehreren Trümmern zusammengesetzt erscheint (*conjugata* Goldf. 66. 5), einzelne Punkte, Nabelstichen gleichend, sind nicht constant. Bald läuft nur ein Faden, bald laufen mehrere neben einander fort, und machen gemeinsame Schlingungen. Immer sieht man an einem Stück mehrere Enden, so daß die Haufen aus vielen Individuen bestehen. Der zarte Bau so feiner Organe zeigt, wie viel sich in jenem Schiefer erhalten konnte, denn offenbar haben die Thiere nur wenige feste Bestandtheile

gehabt. Man dürfte daher wohl die Originale davon unter den Entozoen vermuthen, da die *Filaria* und andere in den Krebsen lebende Entozoen viel äußere Aehnlichkeit darbieten.

Hirudella angusta Münst. Beitr. V. Tab. 1. Fig. 5. Von Kehlheim. Die Zeichnung beweist eigentlich wenig, doch glaubt Münster darin ein Thier aus der Familie der Blutegel wieder zu erkennen. Ich habe Tab. 24. Fig. 36. etwas Aehnliches von Solnhofen abgebildet, hier fällt nicht bloß die Form, sondern die überaus bestimmte Ringelung auf, das Ganze gleicht aber mehr einem getrockneten Regenwurme, als einem Blutegel.

Wir sind hier am Ende der Gliederthiere auf einem Gebiete angelangt, wo von fester Beobachtung nicht mehr die Rede sein kann. Indes verdienen doch solche Aehnlichkeiten nicht ganz mißachtet zu werden. So führt Murchison (Silur. Syst. Tab. 27.) aus den Cambrian Rocks, wo es sonst an organischen Resten noch ganz fehlt, einen *Nereites Cambrensis*, *Nemertites Olivantii* und *Myrianites Macleayii* an. Die Zeichnungen scheinen manches Auffallende zu haben, allein ein solcher Aufwand von Namen war unnöthig, denn wahrscheinlich wiegen solche Dinge nicht mehr, als etwa die vermeintlichen Schlangen, welche Schmidt in Leonhard's mineral. Taschenbuch 1807 Tab. 1. aus der Grauwacke von Dillenburg, oder Walch Merkw. III. Tab. 11. aus dem Muschelkalle von Jena abbildete. Es mag dazu Organisches mit beigetragen haben, allein so lange die Struktur fehlt, fehlt für die Vergleichung jeder feste Anhaltspunkt. Dieser Uebelstand wird bei der folgenden Thierklasse wieder ganz gehoben, weil wir es da mit festen Muscheln zu thun bekommen. Daher zogen auch diese von jeher in besonderem Grade die Augen auf sich, und lieferten für die Gebirgseintheilung die festesten Handhaben.

C) Schalthiere.

Symmetrische und unsymmetrische Schnecken und Muscheln.

Sie umfassen ein großes Gebiet von Formen, die besonders ihren Wohnsitz im Meere aufgeschlagen haben: von nackten und beschalteten kennt man fossile Ueberbleibsel. Die Haut der Thiere nennt man *Mantel*, derselbe sondert aus Drüsen kohlensauren Kalk ab, welcher mit thierischem Schleim gemischt ein festes Gehäuse bildet, in welches die Thiere sich ganz oder doch zum Theil zurückziehen können. Die periodische Vergrößerung der Schale kann man auf der convergen Außenseite an den Anwachslineen verfolgen. Die Schalenbewohner sind zum Theil so hoch organisirt, daß sie über den Gliederthieren stehen. Cuvier vereinigte alle als

Neunte Klasse:

Weichtiere. *Mollusca*.

Nur wenige leben auf dem Lande und athmen durch Lungen, die meisten athmen im Wasser durch Kiemen. Je nachdem sie aber dem Salz-, Brak- und Süßwasser, den Küsten oder der Hochsee angehören, nehmen sie Merkmale an, die für die Theilung der Formation von Belang werden können. Da die ältesten Ablagerungen Meeresbildungen waren, so finden wir ihre Schalen schon in den ersten Schichten, welche lebendige Geschöpfe aufweisen. In der Jetztwelt unterscheidet man folgende sieben Ordnungen:

I. Mit deutlichem Kopfe und freiem Munde:

- Erste Ordnung: *Cephalopoda*, Kopffüßer. Kopf mit fleischigen Armen umgeben.
 Zweite Ordnung: *Pteropoda*, Flossenfüßer. Der Mantel erweitert sich jederseits zu einer flügel förmigen Flosse.
 Dritte Ordnung: *Heteropoda*, Kielfüßer. Nur ein flossenförmiger Ruderfuß mitten längs des Bauches.
 Vierte Ordnung: *Gasteropoda*, Bauchfüßer. Kriechen auf der fleischigen Sohle des Bauches.

II. Ohne Kopf.

- Fünfte Ordnung: *Brachiopoda*, Armfüßer. Jederseits ein französischer Arm, zwischen denen der Mund liegt.
 Sechste Ordnung: *Conchifera*, Muschelthiere. Zwischen den zwei großen Mantellappen tritt ein fleischiger Fuß hervor.
 Siebente Ordnung: *Tunicata*, Mantelthiere. Ein knorpeliger oder lederartiger Mantel mit zwei Oeffnungen für Mund und After.

Für den Petrefaktologen sind vorzugsweise davon vier Ordnungen wichtig, die wir nach der Form der Schale folgendermaßen eintheilen:

a) Symmetrische, d. h. solche, die sich durch eine Ebene in eine linke und rechte Hälfte theilen lassen:

- 1) symmetrisch Einschalige (*Cephalopoden*), deren Schale meist gierlich gekammert ist.
- 2) Symmetrisch Zweischalige (*Brachiopoden*), die innen ein überaus wichtiges Knochengerüst haben.

b) Unsymmetrische, d. h. solche, die sich durch eine Ebene nicht halbiren lassen:

- 3) Unsymmetrisch Einschalige (*Gasteropoden*), ihre Schale windet sich in excentrischer Spirale (*Schneckenlinie*).
- 4) Unsymmetrisch Zweischalige (*Conchiferen*), keine der beiden Schalen halbierbar.

Die Symmetrischen lieben vorzugsweise die Hochsee, oder den tiefen Meeresgrund (*Terebrateln*), dieß mag mit eine Ursache sein, warum in

der Vorkwelt die symmetrischen Formen so vorzugsweise sich entwickelt haben, daß das Lebende dagegen nur ein Verschwindendes ausmacht. Wer schlagende Beispiele für die Veränderung der Geschöpfe im Laufe der Zeit sucht, findet sie hier in großer Fülle und wunderbarer Mannigfaltigkeit.

Erste Ordnung:

Cephalopoda, Kopffüßer.

Sie sind getrennten Geschlechts, und die nackten in der Jetztwelt bei weitem vorherrschender als die mit Schalenhülle. Am getrennten Kopfe treten die Augen groß hervor, und der Mund enthält zwei hornige schnabelartige Kiefer, um welche die fleischigen Arme einen Kreis bilden. Die Kiemen liegen in einem Sacke, zu welchem drei Eingänge führen: mit den äußern athmen sie das Wasser ein, mit dem mittlern, welcher in einen Trichter sich verlängert, stoßen sie das geathmete Wasser so heftig aus, daß sie sich durch den Gegendruck des Strahls pfeilschnell rückwärts bewegen können. Viele leben zeitweis gesellig, und kommen dann in ungeheuren Schaaren an die Küsten, daraus erklären sich die Berge von Ueberresten, welche sich in den verschiedenen Formationen finden. In meiner „Petrefaktenkunde Deutschlands“ Tübingen 1846—49 habe ich sie ausführlich abgehandelt. Da sie schon in die ältesten Formationen hinabgehen, so liefern sie für die Sonderung der Schichten eine wichtige Handhabe.

Wir wollen sie in drei Haufen zerfallen:

- A. *Dibranchiata* mit zwei Kiemen, und meist ohne äußere Schale, aber oft mit einem innern Muschelstück. Die Arme haben Saugnapfe. Eine Dintenblase.
- B. *Tetrabranchiata* mit vier Kiemen, einer äußern Schale und viel Armen ohne Saugnapfe. Keine Dintenblase.
- C. *Belemnites* stehen zwischen den beiden mitten inne, doch wird ihr Verstandniß am leichtesten gemacht, wenn man sie am Ende abhandelt, da wir in der Jetztwelt keine bestimmten Analoga mehr finden. Sie haben ebenfalls keinen Dintenbeutel.

A. *Cephalopoda dibranchiata*.

Sie sind zwar nackt, allein in ihrem Mantel häuft sich so viel Kalk an, daß sich davon oft ein kenntlicher Niederschlag mit seiner Struktur im Schiefer findet. Alle haben einen Dintenbeutel, der in den Hals des ringsgeschlossenen Trichters mündet. Diese Dinte, reich an Kohlenstoff, hat sich in manchen Schichten vortrefflich erhalten, sie ist noch so schwarz, daß sie die feinste Tusche liefert. Die Arme sind mit Saugnapfen versehen, mit welchen sie ihre Beute um so sicherer fassen, daran sitzen auch zuweilen Haken von Hornsubstanz, die man bei fossilen mehrmals gefunden hat. Da die Thiere von Krebs- und Muschelschalen leben, sie mit ihren hornigen Schnäbeln zerbeißen, so erkennt man nicht selten

auch noch den Inhalt des Magens. Das wichtigste Organ bleibt jedoch für uns der Schulp, ein kalkiges oder horniges Schalenstück, welches in einer besondern Kapsel in der Rückenhaut seinen Sitz hat. Es setzt der Verwesung den meisten Widerstand entgegen. Dibranchiatenreste treten zuerst im mittlern Lias auf.

I. *Octopoden*. Mit acht gleichlangen Armen um den Mund, die eine außerordentliche Länge erreichen, während der Leib einer runden Blase gleicht. *Octopus*, der berühmte Polyp des Aristoteles, hat nicht einmal ein Schalenstück im Rücken, und auch nur eine kleine Dintenblase. Leben einsam (ein Männchen und Weibchen) in Felsenklüften, sind aber kühne und gefräßige Räuber, denn ganze Haufen von Muschelstücken, Krebschalen und Fischgeräten verrathen das Nest. Der *O. vulgaris* von der Normannischen Küste, einer großen Spinne gleich, spannt mit seinen Armen zehn Fuß, während Körper und Kopf noch nicht einen Fuß Länge erreichen. Obgleich nur ein weicher schlotteriger Fleischklumpen, so ruht doch darin eine Kraft, welche seit jeher die Bewunderung auf sich zog. Plinius hist. nat. 9, 8. läßt einen solchen, dessen 30 Fuß lange Arme man nicht umflammern konnte, zu Carteja an der Meerenge von Gibraltar ans Land spazieren, um die Fischteiche zu plündern. Erlogen kann die Sache kaum sein, weil man zu Rom ein Stück von 700 ℥ schwer davon aufbewahrte. Ja Montfort, welcher mit Vorliebe, aber auch Leichtgläubigkeit diesen Gegenstand behandelt, bildet eine Motivtafel aus der St. Thomaskapelle zu St. Malo ab (Buffon de Sonnini Moll. tom. II. pag. 271), wo ein solcher Riesenpolyp ein ganzes Sklavenschiff in den Grund zu ziehen droht. Der Sagen von den Kraken gar nicht zu erwähnen. Fossil kennt man den *Octopus* nicht, er war freilich dazu am wenigsten geeignet. *Argonauta argo* Linn. (*Papiernautilus*) ist ein Achtfüßer mit dünner spröder Schale, ohne Kammern, symmetrisch, spiral gewunden, und wellig gebuchtet, so daß die Ausfüllungen ähnliche Rippung zeigen wie die Außenseite der Schale. Lange hat man gemeint, der Cephalopode darin habe sich dieser Schale nur bemächtigt, schon Mutian sagte dem Plinius (hist. nat. 9, 49), daß im Propontis ein Segelfisch lebe, der sich in eine Muschel setze, um sich mit Schiffen zu vergnügen. Bei stiller See senke er die Flügel Füße herab, und schlage damit, wie mit Rudern. Wenn aber ein günstiger Wind einlade, so strecke er sie als Steuerruder aus, indem er die Mundscheibe der Luft entgegenbreite. Daher gieng im Alterthum die Fabel, daß der Mensch von ihm das Schiffe abgesehen habe, und Aristoteles nannte ihn gradezu *Nautilus* (Schiffer), doch wird jetzt dieser Name seit Belon fälschlich einem andern Thiere übertragen. Das Thier gehört entschieden zu der Schale. Eine Species lebt im Mittelmeer (*Argo*), eine andere in Indien (*hians*), wie die dünne zerbrechliche Schale andeutet, stets auf der Hochsee und nicht an den Küsten. Im jüngern und mittlern Tertiärgebirge Italiens kommt eine fossil vor, die der indischen näher steht, als der jetzt dort lebenden, auch aus Podolien wird eine Species erwähnt.

II. *Decapoden* mit zehn Armen, von denen zwei größer sind als die übrigen (man sagt acht Füße und zwei Arme). Auf dem Rücken befindet sich frei in einer häutigen Kapsel ein Knochen, horniger oder

kalkiger Natur. Der Dintenbeutel größer als bei Octopoden. Viele Species stellen sich im Frühjahr an den Meeresküsten in ungeheuren Schaaren ein, wo sie von Delfinen und Albatrossen wegen ihres schmackhaften Fleisches verfolgt werden.

1. *Saepia* Arist. Tab. 25. Fig. 2.

Ein kräftiges Thier, das einzige Geschlecht mit complicirtem kalkigem Schulp (Säpienknochen), die an manchen Küsten in Masse angespült werden, und im Handel als „weißes Fischbein“ vorkommen. An diesen Schulpen (Tab. 25. Fig. 1.) muß man vier Stücke unterscheiden: a) das Schild (bouclier) bildet die Rückenseite und besteht aus zwei Schichten spröder Kalkmasse, die durch eine Hornlamelle von einander getrennt werden. Das untere Ende geht in einem zierlichen Stachel aus, welchen man mit einer Belemniten Scheide zu vergleichen pflegt; b) der Bauch besteht aus zarten Kalkschichten, welche den größten Theil der concaven Schildmulde einnehmen. Man zählt bei alten über 200, zwischen welchen labyrinthisch gewundene Säulenreihen stehen, die das Ganze federleicht machen; c) die Gabel bildet einen schmalen parabolischen Streif, der ebenfalls aus übereinander gepackten Schichten besteht, die ihre obern Enden den untern der Bauchschichten zukehren; d) die Hornbede scheint unten nur zum Schutze des Stachels da zu sein. Der Schulp steckt auf dem Rücken des Thieres frei in der Haut, öfter bricht sogar der Stachel unten durch die Haut durch. Der Körper des Thieres ist plump und längs der Seiten geht ein schmaler Flossenstreif hinab. *Saepia officinalis* kommt mit dem Eintritt des Frühlings in großen Zügen an unsern Küsten an, Körper ohne Kopf und Schulp flottiren dann in großer Menge auf dem Meere, weil die Delfine ihnen hauptsächlich den Kopf abbeißen, der Körper mit den kalkigen Knochen und der schwarzen Dinte mag ihnen nicht schmecken. Fossil kennt man dagegen nur wenige. Doch liegen im Grobkalke bei Paris riesige Stacheln, die Cuvier schon richtig deutete; Deshayes Coq. foss. Tab. 101. Fig. 7—9. hat daher die Hauptspecies *Saepia Cuvieri* genannt. Man findet meist nur die riesigen Stacheln Tab. 25. Fig. 3, welche auf sehr große Thiere hinweisen, wie sie in unsern Breiten nicht mehr vorkommen. *Saepia hastiformis* nannte Rüppel Schulp, die man oft zu Solnhofen findet, schon Knorr I. Tab. 22. Fig. 2. hat sie abgebildet. Das Schild scheint mehr hornig als kalkig, erweitert sich unten spathelförmig, allein es fehlt jede Andeutung eines Stachels, der doch wegen seiner Festigkeit am besten erhalten sein sollte. Daher bleibt die Stellung noch zweifelhaft. Auch vom Mantel findet man noch Spuren (Petresaltenf. Tab. 32. Fig. 1.). Die längsten Schulp sollen nach Münster gegen 1½' erreichen.

2. *Loligo* Plin.

Der hornige Schulp hat eine Feder- oder Lanzensform. Sein Kiel wölbt sich auf der Rückenseite conver, beginnt unten fein, und wird nach oben immer breiter. Ein Mittelfeld zieht sich zu beiden Seiten des Kieles hinauf, die Flügel reichen aber nie ganz zum Oberende. Die

Thiere haben zwar noch ganz den typischen Bau der Saepien, allein der Körper ist schlanker, und die breiten Flossen finden sich nur am Hinterende. Die Dinte im Dintenbeutel zieht sich mehr ins Roth. Das französische Volk nennt die Thiere Calmar (verstümmelt aus Calamarium, Dintenzug), weil sich in ihnen nicht bloß Dinte, sondern auch eine Feder finde. Die lebenden Loligineen haben nur schmale Federn, man kennt solche zwar noch nicht fossil, sie werden sich aber im Tertiärgebirge gewiß auch finden. Dagegen kommen im Posidonien- und Solnhoserschiefer höchst eigenthümliche Hornschulpe mit Dintenbeuteln u. vor, die zwar unter den lebenden Loligineen ihre einzigen Analoga finden, aber doch wesentlich von allen bekannten abweichen. Man kann sie in folgende drei Gruppen theilen:

a) Spathelförmige Loliginiten mit dickem Kiel, *Crassicarinati*.

Ihre Schulp haben noch das federsförmige Aussehen der lebenden, aber die Flügel sind schon viel breiter, und dehnen sich überdies an der Unterhälfte noch spathelförmig aus, das erinnert stark an die *Saepia hastiformis* von Solnhosen. Nur mit Mühe und Unsicherheit kann man mehrere bestimmte Schichten unterscheiden, was auf einen kräftigern Bau als bei lebenden hindeutet. Selten findet man damit einen Dintenbeutel oder Spuren vom Thier, wie noch heute die Federn der lebenden vereinzelt im Meere herumschwimmen. *Teudopsis* Desl. und *Beloteuthis* Münst. gehören hierhin. Im Posidonien- und Solnhoserschiefer des Lias ziemlich häufig, in Frankreich findet man sie auch im braunen Jura, und aus dem Solnhoser Schiefer kenne ich nur eine einzige Feder in der reichen Sammlung des Hrn. Heberlein zu Wappenheim.

Loliginites Schübleri Tab. 25. Fig. 4. Petref. Tab. 32. Fig. 15. Der dicke Kiel endigt oben in einer markirten rundlichen Spitze, die man wegen ihrer Dünne mit Sorgfalt von dem Gestein entblößen muß. Er ist unter allen Liasischen der schmalste. Es kommen Abänderungen vor, die nur aus einer schwarzen kohligen Schicht bestehen. Die meisten zeigen jedoch viel Streifung. Münster hat aus ihm mehrere Species gemacht. *Loliginites subcostatus* Petref. Tab. 32. Fig. 7. Er wird trotz seiner großen Aehnlichkeit viel breiter, und auf dem Mittelfelde zeichnen sich grobe Längsstreifen aus, die in feinen Rippen hervortreten, und sich mit den Anwachslineen kreuzen. Wo die Flügel sich vom Mittelfelde trennen, machen die Anwachsstreifen eine starke Biegung. Es kommen riesige Exemplare von 16" Länge, 8" Breite vor, deren Kiel über 2" dick und auf der Bauchseite einer Dachrinne von 1/2" Breite gleicht.

b) Parabolische Loliginiten mit feinem Kiel, *Tenuicarinati*.

Der hornige Schulp lamellos dünn, von parabolischem Umriss, welcher durch den fadenförmigen, aber sehr markirten, zur Rückenseite hin convergen Kiel halbirt wird. Auf der braunen Hornsubstanz Tab. 25. Fig. 11. kann man sehr deutlich dreierlei Felder unterscheiden: ein glattes oder doch nur undeutlich gestreiftes Mittelfeld; jederseits ein Feld mit Hyperbelstreifen, die sich nach oben öffnen; endlich die Flügel mit graden schief nach außen gehenden Streifen. Am Unterrande ist der Schulp nur wenig verlegt, und zeigt sich hier meist in seinem natürlichen

Umriss, dagegen verengt er sich oben nicht, sondern wird wie eine Parabel immer breiter, aber auch feiner, so daß er sich verliert, ohne daß man das Ende sicher wahrnehmen kann. Die Hyperbelstreifung kann man am weitesten hinauf verfolgen. Auf der Vorderseite des Schulpes findet sich fast bei allen ein von Dinte strotzender Dintenbeutel, sein nach oben gefehrter Hals zeigt, daß er noch die natürliche Lage, wie im Thier, einnimmt. Das Thier übertraf in Hinsicht auf Menge und Schwärze der Dinte selbst noch die lebenden Cäprien. Vom Mantel des Thieres zeigt sich noch eine gelblich weiße, oft Kartenblatt dicke Schicht, in den Umgebungen der Dintenblase namentlich aber am Oberende des Schulpes. Man sieht darin noch die deutlichen Querstreifen von der Muskelfaser, von Armen und Kopf aber nie etwas. Die zähe Muskelfaser des Mantels muß viele Kalktheile enthalten haben, welche sich bei der Verwesung niederschlugen, und ein Bild von der organischen Form zurückließen. Oft sieht man noch die Dinte, wenn sie aus dem Beutel auslief, im Kiemensack zwischen Muskel und Schulp zusammengehalten und zu einer Schicht ausgebreitet. Unter dem Dintenbeutel liegt nicht selten auch der Magen, welchen man an seinem Inhalt erkennt, Schuppen von *Ptycholepis Bollensis* pag. 203. und Gräten von *Leptolepis Bronnii* pag. 222. kann man darin noch unterscheiden, woraus mit Sicherheit auf ihre Nahrung geschlossen werden darf. Man findet nur im Lias.

Diese Schulpe haben bis jetzt manche Mißdeutung erfahren. Obgleich man gestehen muß, daß sie außerordentlich von lebenden Lolligoarten abweichen, so müssen dennoch hier ihre nächsten Verwandten sein. Münster hat die fränkische zuerst als *Onychoteuthis prisca* ausgeführt, allein von Krallen hat sich nie etwas bei ihnen gefunden. Noch fehlerhafter war aber die Agassiz'sche Auffassung, der sie für Anhänge von Belemniten erklärte (Bronn's Jahrbuch 1835. pag. 168.). Diese Ansicht wurde schnell von Volz, d'Orbigny und andern aufgegriffen, man nannte die Schulpe *Belemnosepia*, *Belopeltis* etc. Owen glaubte sogar die Sache durch einen neuen Fund (Phil. Transact. 1844. pag. 65.) im obern braunen Jura über allen Zweifel erhoben zu haben, denn er weist nicht bloß den vermeintlich zum Belemniten gehörigen Schulp, sondern das Belemnitenthier mit den Belemniten selbst nach. Doch alle diese Deutungen haben sich als nichtig bewiesen. Graf Münster bildet (Beiträge VI.) viele als *Geoteuthis* ab.

Loliginites Bollensis Tab. 25. Fig. 11., Zieten 25. 5–7, Petres. Tab. 32. Fig. 11–13. und Tab. 33. Fig. 1–5. Aus dem Lias & auch wohl noch etwas tiefer in Schwaben, Franken und England. Die Hyperbelstreifen bilden das wichtigste spezifische Merkmal, sie ziehen sich sehr deutlich in zwei markirten Streifen hinab. Der Dintenbeutel fehlt nur höchst selten, und liegt immer auf der Bauchseite des Schulpes, so daß der Schulp ihn deckt. Wenn der Dintenbeutel oben liegt, so versteckt sich der Schulp öfter so im Schiefer, daß man ihn nur schlecht heraus-schaffen kann. Doch kommen auch isolirte Dintenbeutel vor, die aber wahrscheinlich nicht immer zum *Bollensis* gehören. Die Muskelfstreifen des Mantels erkennt man besonders an dem Oberende gut, während auf der Schulpfläche selbst nicht die Spur zu bemerken ist, Beweis genug, daß auf dem Rücken des Schulpes das Thier keine bedeutenden Muskel-

fasern hatte. Nach ihrer schmalern oder breiteren Form lassen sich zwar eine ganze Reihe von Varietäten unterscheiden, die aber keinen festen Anhaltspunkt geben. Die Exemplare können über 1' Länge erreichen.

Loliginites simplex Petres. Tab. 33. Fig. 6—7. Ihm fehlen die Hyperbelstreifen gänzlich, die Anwachsstreifen biegen sich an dieser Stelle nur wenig. Sie sind im Verhältniß viel breiter als die vorigen. Der Dintenbeutel scheint einen engeren Hals zu haben, und unter ihm findet man oft die Stelle des Magens, eine rundliche Erhabenheit, in welcher die schönsten Regenbogenfarben erglänzen, die wahrscheinlich Reste seiner Häute sind.

Loliginites coriaceus Petres. Tab. 34. Fig. 5—8. Viel schmäler als *Bollensis*, den braunen Schulp findet man hauptsächlich nur am Unterrande mit sehr deutlichen Seitenstreifen, die Hyperbeln sind dagegen äußerst klein und undeutlich. Nach oben läßt sich das Braune des Schulpes kaum verfolgen, statt dessen stellt sich eine ausgezeichnete graue lederartige Schicht ein, über deren Deutung man in Verlegenheit kommt, sie scheint zu glatt, als daß man sie für den Mantelüberrest des Thieres halten könnte, und doch bildet sie einen Sack, in welchem der Dintenbeutel liegt. Auch sind die äußern Ränder runzelig, als wären sie die Umriffe eines schlanken vertrockneten Thieres. Fast alle haben tief unten einen Magen mit Inhalt, und außerdem liegen auf dem Leder feine Hautfitter mit feiner Strukturzeichnung. Vielleicht sieht man auch noch Anzeichen der Flossen. Die Schulpe werden etwa 9" lang und 2" breit, und sind grade nicht häufig.

Loliginites sagittatus Petresakent. Tab. 35. Fig. 1 u. 2. Eine vierte sehr ausgezeichnete Form, der braune Hornschulp außerordentlich dünn und schmal, sein quergestreiftes Mittelfeld bildet ein langgezogenes sehr spitzwinkliges Dreieck, getheilt durch die feine Riellinie. Am Unterrande bilden die Flügel einen eiförmigen Anhang. Fast niemals fehlen die weißgrauen Rudimente des Mantels mit sehr deutlicher Querstreifung, die noch ganz der Streifung der Muskelfaser von lebenden entspricht. Besonders schön im Lias z bei Frittlingen ohnweit Rottweil.

Tenuicarinaten fehlen auch dem Solnhoser Schiefer nicht, sie kommen dort noch weit größer als im Lias vor. So gehört wahrscheinlich auch *Acanthoteuthis gigantea* Münster Beitr. VII. Tab. 8. hierhin, die der Abbildung zu Folge gegen 2½' lang und 10" breit wurde. Die Streifen der Hautreste sind hier häufig so dick, daß sie den feinen Schulp stark verdecken.

c) Pfeilförmige Loliginiten, *Hastiformes*.

Ihre Schulpe kommen im Solnhoser Schiefer vor, und werden daselbst Spieße genannt: sie haben einen starken Mittelfiel, das Mittelfeld ist oben am breitesten, und verengt sich nach unten, wie ein Spieß Tab. 25. Fig. 5, indeß erweitert es sich endlich zu einer Dute. Die Ränder der Mittelfelder verdecken sich ein wenig. Unter den lebenden haben die Calmars Flèches des Blainville einen ganz ähnlichen innern Schulp, zu diesen gehört unter andern der *Loligo sagitta* Tab. 25. Fig. 14. Lmk., welcher im nördlichen atlantischen Ocean in ungeheuren

Bänken einherzieht, und woraus d'Orbigny ein besonderes Geschlecht *Ommastrephes* (Augendreher) gemacht hat. Rüppel hat zuerst diese fossilen Schulpe glücklicher gedeutet, als mancher seiner Nachfolger, sonst würden Namen wie *Onychoteuthis*, *Acanthoteuthis* etc. auf sie nicht übergetragen sein. Denn es ist zur Zeit unter den fossilen Schulpn der Juraperiode keiner bekannt, der in Beziehung auf seine Knochen schlagendere Ähnlichkeit mit lebenden hätte, als dieser.

Loliginites priscus Tab. 25. Fig. 5. Rüppel Abbild. u. Besch. Tab. 3. Fig. 1. von Solnhofen, *Acanthoteuthis angusta* Münst. etc. Der Mittelfel spitzt sich nach unten wie eine feine Nadel zu, während er sich nach oben verflacht und im Mittelfelde verliert. Die Dute scheint auf der Bauchseite sich nicht vollkommen zu schließen. Von dem Thiere kann man noch mit großer Deutlichkeit die Mantelabdrücke mit Querstreifen beobachten, sie bestehen aus zwei Lagen, zwischen denen der Magen und die Dintenblase ihren Platz nehmen. Die Rückenlage liegt in der unmittelbaren Fortsetzung des Rückenschulpes, biegt sich an den Rändern dann um, und geht zur Bauchlage über. Im Magen liegen zerkaute Reste kleiner Fische, und die Dintenblase hat einen sehr langen wurmförmigen Hals, die Dinte darin ist lichtbraun. Die Umriffe des Mantels haben sich so trefflich erhalten, daß man daraus noch mit großer Sicherheit die Form des Thieres wird bestimmen können. Kopf und Arme sind dagegen selten deutlich, aber kommen vor. Im Centrum der Arme kann man sogar noch den Verlauf des Blutgefäßes verfolgen. Hr. Dr. Frischmann hat bei Eichstedt auch Kiefer gefunden (Tab. 25. Fig. 6.), die wahrscheinlich zu dieser Cephalopodengruppe gehören, indeß fällt der Mangel einer Kapuze daran auf.

Spieße gehören in den Schiefen von Solnhofen zu den häufigen Erfunden, nur liegen sie meist vereinzelt ohne Thierrest. Man kann nach ihren Umrissen wohl mehrere Species machen, doch führt die Art der Erhaltung auch sehr leicht zu Irrungen.

Außer den genannten drei Haupttypen von *Loliginiten* fehlt es sowohl im Lias als bei Solnhofen zwar nicht an andern Formen, aber sie sind entweder selten oder schwer erkennbar. Nur eine verdient noch hervorgehoben zu werden:

Kelaeno arcuata Münst. Beitr. V. Tab. 1. Fig. 2. Es ist ein dünner kurzer Stiel, unten mit einem kapuzenförmigen Trichter. Denkt man, daß am *Lol. priscus* die Dute auf Kosten des spießförmigen Schulpes kräftiger werde, so kommt man zu dieser, übrigens seltenen Form. Zuweilen ist der Schulp auch von Resten der weichen Theile umgeben. Solnhofen.

3. *Onychoteuthis*. Licht.

ὄνυχ Krallen, τεύχες Loligo.

Die merkwürdige Thatsache, daß unter den *Loligineen* Thiere vorkommen, welche an ihren Saugnäpfen Krallen, oder an ihren Armen sogar bloß Krallen ohne Saugnäpfe zeigen, bestimmte Lichtenstein (Abh. Berl. Akad. 1818.) zur Begründung dieses Geschlechts. Die Thiere sollen in der Handhabung dieser Krallen außerordentlich geschickt sein,

ſie müſſen das Feſthalten der Beute ſehr befördern. Raubſucht zeichnet ſie alſo beſonders aus. Bei lebenden kommen kräftige Hakenkrallen hauptſächlich nur an dem verdickten Ende der beiden längern Fangarme vor, ſelten an den acht kürzern Füßen, und hier ſtets weniger beſtimmt ausgebildet (*Euoploteuthis leptura* d'Orb.). Die Vorwelt zeigt dagegen Formen, welche an ſämmtlichen acht Füßen ſehr vollkommen ausgebildete Haken haben. Man kennt ſie im Lias, in den Ornatenthonen Englands und den Solnhofen Schiefern. Owen hat ſie fäſſlich den Belemniten zuſchrieben. Die erſten bei Solnhofen gefundenen Reſte nannte Rudolph Wagner

Acanthoteuthis Fernssacii Tab. 25. Fig. 7. (ἄκανθα Dorn) Münſt. Beitr. I. pag. 91. Jeder Fuß iſt mit zwei Reihen Krallen beſetzt, die wie Roſendornen ſich ſichelförmig biegen, und vorn ſehr ſpiß endigen. Von der Fußſubſtanz ſelbſt hat ſich nichts erhalten, ſondern man erkennt ihre Lage nur an der Krallenſtellung. Das macht auch das Zählen der Füße unſicher. Faſt ſcheint es, als wenn keine längern Arme vorhanden geweſen wären, ſondern daß alle zehn ungefähr unter einander gleich kommen. Vom Körper findet man ſtets nur einen unſichern Abdruck, und namentlich fehlen daran die Schulp. Münſter will zwar die Schulp des *Loliginites priscus* dieſem Thiere zuſchreiben, allein das iſt wohl entſchieden nicht der Fall. Die Häkchen in kleinen Haufen durch einander geworfen finden ſich bei Solnhofen gar nicht ſelten, indeſſen an ganzen Exemplaren mangelt es ſehr. Auch bei Kehlheim kommen ſie vor, und d'Orbigny erwähnt ſie unter dem Namen *Kelaeno* aus dem Kimmeridgethon des Depart. l'Ain.

Onychoteuthis Owenii Tab. 25. Fig. 10. Phil. Transact. 1841. pag. 66. Er liegt in einem grauen Schiefer der Ornatenthone von Chriſtian-Malſord in Wiltſhire, und zwar in einer Vortrefflichkeit erhalten, die kaum ihresgleichen biß jezt gefunden hat. Die Muſkelfubſtanz des Mantels mit der regelmäßigſten Streifung iſt in eine weißgraue Kalkmaſſe verwandelt, darauf liegt der röthlich braune breite Schulp, der in mancher Hinſicht, namentlich durch ſeine Randſtreifen, an *Loliginites simplex* erinnert. Zwiſchen den Mantelſchichten hat der mit ſchwarzer Säpie erfüllte Dintenbeutel ſeinen Platz. Am Kopfe werden von Owen acht kürzere Füße und zwei längere Arme angenommen, doch laſſen die Exemplare über die Arme keine Sicherheit zu. Zwei Reihen horniger ſchwarzer Haken an den Füßen ſind außer Zweifel, man erkennt noch die Längsfaſer der Muſkeln und den Kanal, in welchem Arterien und Nerven lagen. Das werkwürdigſte Organ jedoch, was zu aller Verwirrung die Veranlaſſung gegeben hat, bildet der *Phragmokon* (φραγμός Zaun, κύβος Kugel) Fig. 10., der zwar einer Belemniten-Alveole äußerlich gleicht, aber entſchieden keine iſt (Mantell in den Phil. Transact. 1848. pag. 171). Denn derſelbe hat eine Meſſerdicke Hülle von weißer, höchſt zart faſeriger, aber leicht zerſtäubender Kalkmaſſe, am Unterrande viel dicker als oben, und der Länge nach ziehen ſich auch mehrere dicke Falten hinab. Wie bei Belemnitenſcheiben beſteht die Hülle aus mehreren concentriſchen Schichten, ihre Oberfläche iſt glatt und gelb, und man ſieht daraus, daß ſie wohl von einer Haut, aber von keiner weitem Kalkſchichte eingekapſelt werden konnte. Im Innern glaubt man zwar Scheidewände

zu sehen, allein es sind das nur schmale Bänder, die sich innen im Kreise wie Ringe distanzweise über einander lagerten. Die untere Dute, welche bei den Gastiformen pag. 331. schon bedeutend wächst, bei Kelaeno im Verhältniß zum Ganzen noch größer wurde, hat hier ihr Maximum erreicht, wodurch sie alles Lebende und Fossile weit überflügelt. Vergl. auch meine Petrefaktenkunde Deutschlands pag. 525.

Onychoteuthis conocauda Tab. 25. Fig. 8 u. 9., Petrefaktenf. Tab. 36. Fig. 6—8. aus dem Lias ε von Pliensbach, Banz, Bamberg π . Auch dieser ist mit Belemniten verwechselt worden, da man die untern Dutten mit Dintenbeuteln nach Frn. v. Meyers Vorgange (Palaeologica pag. 322) für Belemniten-Alveolen hielt. Aber schon der große Winkel der Dute, wie er nie bei Belemniten-Alveolen vorkommt, beweist das Irrige der Ansicht, obgleich das sonstige Ansehen, wenn sie flach gedrückt im Schiefer liegen, einer verdrückten Alveole außerordentlich gleicht, besonders auch in Rücksicht auf die scheinbaren Scheidewände. Auch senken sich der Magen und Theile des Dintenbeutels darin hinab, was eben nicht für Kammerung spricht. Viel kann man übrigens an den Resten nicht erkennen, doch sieht man die schwarzen Haken der Arme, gestreifte Parthieen vom Mantel und Reste seiner Häute, die in den glänzendsten Regenbogenfarben irisiren. Im Posidonienschiefer finden sich hin und wieder isolirte Phragmone, auch könnten viele der isolirten Dintenbeutel eher hierhin, als zu den Tenuicarinaten pag. 329. gehören.

Spirula Peronii Tab. 25. Fig. 12.

Jene merkwürdigen gefammerten Schalen ohne Wohnkammer und mit frei liegenden Umgängen, die auf der Oberfläche warmer Oceane in großer Zahl herumschwimmen, und von denen Peron auf seiner Reise um die Erde das erst bekannt gewordene Thier todt auf dem indischen Ocean auffischte, sollen auch zu den Decapoden mit Saugnäpfen an den acht kürzern Füßen und den Enden der zwei längern Arme gehören. Die Querscheidewände der Schale haben zwar einen Durchbruch auf der Bauchseite für den Siphon, wie die Nautilen, allein das Thier hatte keinen Raum in der letzten Kammer, die Schale war daher wie die Sapienknochen eine innerliche, frei von einer Kapsel des Mantels umgeben, und diente lediglich als Schwimmapparat. Die Scheibe der Schale muß natürlich in der Medianebene des Thieres liegen. Goldfuß nennt auch fossile Species aus der Eifel, allein das waren ganz andere Thiere mit Wohnkammer. Die lebende Spirula hat in sofern noch ein besonderes Interesse, als sie uns die Brücke zu den beschalteten liefert, deren Reste in so ungeheurer Zahl aus den Gebirgen hervorgezogen werden. Man sieht daraus, wie die Natur überall die schroffen Uebergänge auszugleichen strebt, ja würden wir die Thiere der fossilen kennen, so würde sich das gewiß noch im größern Maße herausstellen.

B. *Cephalopoda Tetrabranchiata.*

Sie waren alle mit einer gefammerten Schale versehen, in welcher sich der Kalk vorzugsweise anhäufte, daher finden wir auch niemals eine

Spur vom Mantel oder von den Armen, und da ihnen auch die Dintenblase fehlt, so sind wir ausschließlich auf die harten Kalküberreste gewiesen. Diese zeigen sich nun aber auch seit den ältesten Formationen in einer Mannigfaltigkeit und Fülle, daß das Lebende dagegen ein ganz Verschwindendes wird. Ein Theil der wichtigen Rolle, welche die nackten Cephalopoden in der heutigen Hochsee spielen, scheint in der Vorzeit auf die beschalteten übertragen zu sein. Das Verhältniß hat sich so total umgekehrt, daß wenn nicht glücklicher Weise noch ein einziges Thier, der Nautilus, dem Untergange entronnen wäre, wir kaum wüßten, was mit jenem Schalenüberfluß anzufangen sei. Wir sind daher bei unsern Untersuchungen über die Organe dieser Thiergruppe ausschließlich beschränkt auf den

Nautilus Pompilius Tab. 25. Fig. 13. Er lebt noch im ostindisch-neuholländischen Meere, seine Schale bildet Belon 1553 zuerst ab, das Thier zwar schon Rumphius 1711 in der Amboinischen Raritätenkammer, aber in so rohen Umrissen, daß man sich nicht zurechtfinden konnte. Da wurde endlich nach langem vergeblichem Harren in der Marefinibai (Südwestseite von der Insel Erromanga unter den Neu-Hebriden) ein zweites Thier aufgefischt, welches Owen (Memoir on the Pearly Nautilus 1832) ausführlich beschrieben hat. Valenciennes liefert im Archives du Muséum d'hist. nat. II. 1841. eine zweite Abhandlung darüber. Alle Thiere, die wie Nautilus auf der Hochsee weit von den Küsten leben, sind schwer zu haben, um so auffallender scheint, daß Aristoteles das Thier schon gekannt haben sollte. Doch spricht er ausdrücklich von zwei Nautilen, in dem einen erkennt man entschieden die Argonauta pag. 327, der andere aber bleibt zum mindesten zweifelhaft, doch hat grade der zweifelhafte seit Belon den berühmten Namen des Alterthums davon getragen.

Die Schale besteht aus drei verschiedenen Theilen: Röhre, Scheidewände und schwarzer Schicht. Die Röhre windet sich in einer symmetrischen Spirale mit mehreren Umgängen, die aber äußerlich sich überdecken. Auf der Außenseite liegt eine matte Lage mit gelber Farbe und regelmäßigen Anwachsstreifen, die auf dem Kiele entsprechend dem Mundsaume sich flach buchten, die innere dicke Lage zeigt dagegen prachtvollen Perlmutterglanz. Die nach außen concaven Scheidewände bestehen ebenfalls aus Perlmutter, sie heften sich in flachen Buchten an die innere Schicht an, und sind in der Medianebene von einem runden Loch durchbohrt, welches sich nach unten trichterförmig verlängert, und unbestimmt mit Kalksinter endigt. Es ist für den Siphon bestimmt, der den sonst rings geschlossenen Kammern ihre nothwendigen thierischen Stoffe zuführt. Nur die letzte freie und offene Kammer dient zur Wohnung des Thieres. Die schwarze Schicht bildet auf dem Anfange des letzten Umganges eine schwarze Decke, welche nicht weit über den Mundsaum hinaus reicht, und beim Wachsen der Schale die einzelnen Umgänge von einander trennt.

Das Thier heftet sich in der Wohnkammer rings durch einen Muskel an der Schale fest, im Kreise dieses Muskel und darunter ist der Mantel sackförmig geschlossen, und alles schmiegt sich ruhend an die Schale, denn grade dieser Theil umschließt die zartesten Organe Herz, Geschlechtstheile

und Eingeweide, die wie auch der Schlauch des Siphos fest von der Außenwelt abgeschlossen sind. Ueber dem Hestmuskel liegen die contractilen Theile, der Kopf, Trichter und Kiemensack mit den vier Kiemen, welche das Thier wie eine Schnecke stark ausdehnen und einziehen kann. Der bei nackten Cephalopoden rings geschlossene Trichter ist hier auf der Unterseite geschlißt, er biegt sich beim Schwimmen des Thieres über die flache Ausbuchtung des Kieles hinaus, innerlich hat er Knorpel, welche den kräftigen Muskeln zur Stütze dienen. Hinter dem Trichter steht der Kopf mit den großen Augen. 88 kurze Arme ohne Saugnäpfe und an der Spitze mit retractilen Tentakeln umgeben in zwei Kreisen den Mund. Im innersten Kreise stehen von gefranzten Lippen begrenzt die kräftigen Kiefer, sie sind viel compacter und stärker als bei nackten Cephalopoden, und werfen in sofern ein Licht auf manche fossilen Schnäbel (Rhyncholithen). Den Hinterkopf deckt eine fleischige Kappe, zu welcher das oberste Armpaar verwächst. Sie hat genau die Form der Schalenmündung, und schützte das Thier in seiner Schale, es konnte aber wahrscheinlich auch darauf kriechen, wie die Schnecken auf dem Bauche. Der Manteltheil über dem Hestmuskel schmiegt sich zwar auch an die Schale an, allein er ist viel dicker, und hat mehr Spielraum, nach oben hat er einen Kranz von drüsigen Grübchen, welche den Kalk der Schale vorzugsweise ausschweizen, und hinten schlägt sich ein Lappen über die Schale, welchem die schwarze Schicht ihre Entstehung verdankt, während die Farben vom ausgeschweiften Rande der Klappe kommen sollen.

Zweck der Schale. Das Thier nimmt nur die Wohnkammer ein. Als Embryo hatte es bloß eine rundlich angeschwollene Kammer, diese wurde dem wachsenden Thiere bald zu eng, es riß sich mit seinem Hestmuskel los, und setzte sich etwas höher an der Schale wieder fest. Ob dieses Losreißen stoßweise oder continuirlich geschieht, kann nicht ausgemacht werden. Um nicht einzusinken bildet es sich eine Wand. Das Absterben der leeren Kammern (Dunstkammern) zu verhüten, mußten sämmtliche durch einen Strang, den Siphos, mit dem Thiere in Verbindung bleiben. Die Zahl der Kammern nimmt so lange zu, bis das Thier ausgewachsen ist, die letzte Dunstkammer pflegt dann ein wenig kürzer zu sein, als die ihr unmittelbar vorhergehenden. Es war dieß eine äußerst zweckmäßige Einrichtung der Natur, denn da die Kalkmasse specifisch schwerer ist als Salzwasser, so wäre sie dem schwimmenden Thiere eine Last geworden, so aber hilft sie durch das Zunehmen der Kammern noch tragen, denn die leeren unverbrochenen Schalen sinken selbst (im Mittel) mit vier Loth belastet nicht unter. Nach dem Tode des Thieres flottiren sie daher lange herum, bis sie endlich an eine Küste geworfen werden. Da nun die Thiere in der tiefen See selten zu Boden kommen, weil es dort eben so kalt und unwirthsam ist, als in der Luft auf hohem Berge, so werden sie mittelst der Schale wie in einem Schiff mühlos durchs Meer geführt. Geht der Bewohner aus seiner Schale hervor, so müssen die Kammern eine steigende Wirkung ausüben, zieht er sich dagegen fest in die Wohnkammer zurück, so reichte die Last seines Fleisches hin, die Tragkraft zu überwältigen, er sinkt bis zu einer Tiefe, die seiner Organisation zusagt. Man hat das Heben und Sinken zu erklären auch wohl gemeint, das Thier könne mittelst des Siphos Wasser in die Dunstkammern

pumpen, doch hat Valenciennes gegen Owen bewiesen, daß der Siphon mit dem Meerwasser gar nicht in Verbindung steht.

Man führt neben dem ungenabelten *Pompilius* noch eine genabelte Species auf, aber beide sehen sich im übrigen außerordentlich gleich. Dagegen finden wir in den Formationen einen um so größern Reichthum. Die fossilen Schalen zerfallen in zwei große Gruppen:

Nautilen und Ammoneen.

Die *Nautilen* haben concave Scheidewände mit einfach gekrümmten Gränzen, die Dute des Siphons ist nach unten gefehrt und wankt in der Medianebene. Die *Ammoneen* haben dagegen convexe Scheidewände, wenigstens zeigt sich die Convexität im Medianschnitt, dem entsprechend fehrt sich die Dute des Siphons nach oben und liegt immer hart auf der Seite des Riels. Die Gränzen der Scheidewände zeigen außerordentlich complicirte Linien.

Fossiler Zustand der gekammerten Cephalopodenschalen. Waren die Schalen, ehe sie begraben wurden, unverlezt, so konnte der Gebirgsschlamm nur in die Wohnkammer und höchstens dem Siphonalschlauch entlang eindringen. Daher finden sich die Dunstkammern meist ohne Schlamm, bloß Krystallisationen sitzen rings an den Wänden: sie bilden Fundorte für Krystalle von Kalkspath, Quarz, Schwefelkies, Schwerspath, Cölestin, Braunspath, Blende, Malachit etc. Die Schale wirkte nämlich wie ein Filtrum, und führte die chemischen Lösungen den hohlen Räumen gereinigt zu, wo sie dann um so leichter krystallisiren konnten, weil sie Platz fanden. Zwar hat sich diese Schale meist erhalten, allein sie springt leicht von der Ausfüllungsmasse ab, wir bekommen dadurch einen Steinkern, an welchem die Gränzlinien der Scheidewände (Kobelinien) aufs beste noch zu verfolgen sind. Das ist namentlich für die Ammoneen, wie L. v. Buch zuerst scharfsinnig erkannte, von großer Bedeutung. Die Fossilisation hat hier nicht bloß nicht gehindert, sondern uns vielmehr eines der wichtigsten Kennzeichen zugänglicher gemacht. Würden die Ammoniten noch leben, so hätte man kein Mittel, diese Gränzlinien dem Auge so klar darzulegen, als es im Gebirge geschah, grade als hätte die Natur eines ihrer wundersamsten Gebilde dem Leben entzogen, um es mit seiner ganzen Pracht den stummen Felsen einzuprägen, die dadurch das sprechendste Zeugniß der verschwundenen Fauna ablegen. Gehen wir jetzt etwas näher auf diese Schalen ein.

1. Form der Röhre. Die Röhre nimmt vom Anfangspunkte (Wirbel) bis zum Ende (Lippenaum) im schönsten Verhältniß zu. Nach der Lage des Thieres kann man Breite (die Linie von Seite zu Seite) und Höhe (die Linie vom Rücken zum Bauche) an der Mündung unterscheiden. Nur nennt man an der Schale den äußern Theil Rücken, wo das Thier, wie wir oben sahen, seinen Bauch hinfehrt. Wenn die Schalen sich winden, so entsteht entweder eine concentrische (symmetrische) oder excentrische (unsymmetrische) Spirale. Die excentrische Spirale, oder auch Schneckenlinie genannt, kommt bei Cephalopoden nur ausnahmsweise vor, sie windet sich entweder links oder rechts. Um dieses einzusehen, denken wir uns aus der Oeffnung die Schnecke heraus kriechend;

trägt sie dann ihre Schale auf der linken, so ist sie eine links-, im andern Falle eine rechtsgewundene. Dieß ist zu gleicher Zeit auch die im Volke gebräuchliche Sprache (leider nennt der Botaniker links-, was der Zoologe rechtsgewunden nennt). Die rechtsgewundenen Schnecken haben über die linken bei weitem das Uebergewicht. Die Cephalopodenschalen sind aber meist weder rechts noch links, sie tragen vielmehr ihre Schale in vertikaler Stellung. Kann man zwischen den Umgängen durchsehen, wie bei *Spirula Peronii*, so heißt die Spirale offen (evolut), liegen die Umgänge dagegen aneinander, so heißt sie geschlossen. Jedoch umschließt jeder folgende Umgang meist einen Theil des ihm vorhergehenden, die Schale wird dadurch mehr oder weniger überdeckt (involut). Die Involutilität kann so weit vorschreiten, daß man auf den Seiten (Nabel) nur den letzten Umgang sieht, wie beim *Nautilus Pompilius*. Merkwürdiger Weise scheinen sich alle Muscheln in logarithmischer Spirale zu winden. Wenden wir dieses mathematische Gesetz z. B. auf einen beliebigen Querschnitt der Ammonitenschale Tab. 27. Fig. 8 an, so müssen die Breiten wie die Höhen auf den verschiedenen Umgängen in gleicher Proportion stehen, also sich verhalten:

Breite $ab : cd = cd : ef = ef : gh$ (Breitenzunahme); ähnlich die aufeinanderfolgenden Höhen (Mundhöhenzunahme).

Wenn das Gesetz genau wäre, so müßte also die Breitenzunahme zweier auf einander folgender Umgänge, wo man die Schalen anschleifen würde, immer die gleiche Zahl geben, ebenso die Mundhöhenzunahme. Sind die Schalen stark involut, wie Fig. 15., so unterscheidet sich die Mundhöhe $a b$ wesentlich von der Bindungshöhe $d e$. Es läßt sich nun leicht beweisen, daß auch die Bindungszunahme $= d e : f g$ zweier auf einander folgender Umgänge eine constante Zahl geben muß. Die Scheibenzunahme bekommt man, wenn man den Durchmesser der ganzen Scheibe mit der Bindungshöhe des letzten Umganges vergleicht. Die Bindungshöhe mit der Breite verglichen gibt uns die Dicke, die nun freilich für jeden Schnitt eine andere sein muß, weil Höhe und Breite verschiedenen Zahlengesetzen folgen. L. v. Buch hat in seiner klassischen Arbeit über Ammoniten (Abh. Berl. Akad. 1832) zuerst diese Maße nachgewiesen, sodann haben Moseley (Philosoph. Transact. 1838) und Raumann (Boggendorf's Annal. 50. 236 und 51. 245) gezeigt, daß dieß Eigenschaften der logarithmischen Spirale seien.

2) Form der Scheidewände. Sprengt man von einem Nautilen die Schale der Röhre weg, so treten die Gränzen der Scheidewände in einfach gekrümmter Linie hervor (Lobenlinie). Bei Ammonen werden die Lobenlinien dagegen außerordentlich complicirt: steht man hier eine Querscheidewand von der Oberseite an, so senken sich zwischen Scheidewand und Röhrenschale Löcher ein, welche die Lobensäcke bezeichnen, während die Sättel in Converitäten herausstehen, die Loben haben daher in dieser Stellung ihre Converität unten, die Sättel oben. Sprengt man die Röhrenschale weg, so tritt die Lobenlinie mit ihren feinsten Zeichnungen hervor. Man unterscheidet einen einzähligen Rücken- und Bauchlobus, welche beide durch die Medianebene halbirt werden, sodann paarige erste und zweite Seitenloben, was zwischen Bauch- und zweitem Seitenlobus steht, nennt man Hilfsloben, öfters senken diese sich aber

auf der Naht, in welcher die Umgänge auf einander absetzen, jederseits zu einem bestimmten Lobus hinab, welchen man passend Nahtlobus nennen kann. Die Sättel sind alle paarig, Rückensättel neben dem Rückenlobus, Bauchsättel neben dem Bauchlobus, die übrigen sind Seiten- und Hilfsättel.

3) Der Siphon durchbricht sämtliche Scheidewände in der Medianebene. Obgleich seine Hülle mehr häutig war, so sieht man doch davon nicht selten noch Ueberreste, die man wohl von der Kalkdute der Querscheidewand unterscheiden muß. Dester findet man auch sogar wirtellständige Lamellen, die auf einen sehr zusammengesetzten Bau hindeuten. Wenn der Siphon zwischen Scheidewand und Röhrenschale durchgeht, so muß natürlich die Lobenlinie in der Medianebene auf der Rückenseite unterbrochen sein, weil die Lobenlinie sich innerhalb des Siphons herum biegt. Die Siphonaldute ist in diesem Falle auf dem Rücken nicht geschlossen, sondern offen. Doch muß man in der Beurtheilung dieses oft nur sehr feinen Organs sehr vorsichtig sein, weil durch unvollkommene oder verletzete Steinkerne leicht Täuschungen herbeigeführt werden.

Nautileen.

Die meist glatte Schale der Kalkröhre pflegt dicker als bei Ammonoiten zu sein, weil sie aus zwei Hauptlagen, einer äußern matten, und einer innern Perlmutter-schicht besteht. Die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken meist eine flache Ausbuchtung. Die Querscheidewände sind concav nach oben, und die Siphonalduten verlängern sich oft weit nach unten. Diese Duten stehen bald dem Rücken bald dem Bauche näher. Der Siphon selbst wird zuweilen bedeutend groß, und zeigt auch wohl Wirtelllamellen. Nach der Richtung der Röhre kann man hauptsächlich unterscheiden:

- 1) *Orthoceratites* streckt sich genau oder doch fast genau in gerader Linie.
- 2) *Lituites*, zwischen Nautilus und *Orthoceratites* liegend, kann theilweis gestreckt, spiral-, haken- oder bogenförmig gekrümmt sein.
- 3) *Nautilites* windet sich in geschlossener mehr oder weniger involuter Spirale.

Nautileen kommen in allen Formationen vor, waren aber in dem Uebergangsgebirge bei weitem am zahlreichsten vertreten.

1) *Orthoceratites*, Grabhorn.

Die gradgestreckte Röhre gleicht einem langgezogenen Regal, worin die Scheidewände wie Uhrgläser stehen. Der Siphon schwankt von der Mitte nach dem Rande hin. Die Wohnkammer nimmt einen bedeutenden Theil der Schale, oft $\frac{1}{3}$ der ganzen Länge, ein. Was Bauch- und Rückenlinie sei, läßt sich nicht sicher deuten, der Rippenaum hat zuweilen ohrenförmige Verlängerungen, und concave Ausschnitte. Manche Röhren sollen 1' Querdurchmesser erreichen, wozu vielleicht eine Länge von 16—20' gehört. Schon wegen der großen Wohnkammer kann man die Röhren nicht für innere Knochen halten. Da nun aber bloß der kleinere Theil durch das Thier gehalten war, so mußte das gekammerte

Unterende wie ein langer Spieß hinausstehen. Ohne Zweifel schwammen sie kopfunten, den leichten tragenhelfenden Kammertheil nach oben gefehrt, die kleinste Bewegung des Thieres mußte die fernegelegene Spitze schnell fortreißen, daher mögen dieselben sich schon bei Lebzeiten des Thieres theilweis abgestumpft haben. An den Küsten konnten solche Geschöpfe nicht leben, weil sie sogleich von der Uferbrandung zerschellt worden wären, nur das ruhige offene Urmeer schützte sie vor Gefahren. Ihre Hauptepoche fällt in das älteste Uebergangsgebirge, schon die Steinkohlenformation hat nördlich der Alpen kein einziger überlebt, nur muß man sich in Acht nehmen, daß man sie nicht mit Belemnitenalveolen verwechselt, wie das noch immer geschieht. Dagegen kommen in den rothen Kalken des alpinischen Salzgebirges Orthoceratiten von ausgezeichnete Größe vor, die jünger als das Uebergangsgebirge zu sein scheinen.

Schon Breynius, *dissertatio physica de Polythalamis*, Danzig 1732, hat den Namen Orthoceratites gemacht, sie mit Hörnern verglichen, eine Anschauungsweise, die schon von der ältesten Zeit in den Ammonshörnern uns überkommen ist.

a) Die Siphonalbuten stecken in einander, und schüßen den großen Siphon in allen Theilen. Sie fallen leicht heraus.

1) *Vaginati*. Ihr großer randlicher Siphon steckt wie ein Schwert in der Scheide, und fällt leicht heraus. Sie bilden für die nicht gehobenen ältesten Uebergangsklasse in Schweden, Rußland, Nordamerika u. ausgezeichnete Leitmuscheln, die man am passendsten nach ihnen Vaginatenskalke nennt. Auch kommen sie außerordentlich häufig in Geschieben der germanisch-sarmatischen Ebene vor. *O. duplex* (sive *giganteus*) Tab. 26. Fig. 1. nennt bereits Wahlenberg den glatten schwedischen, dessen randlicher Siphon zuweilen den halben Durchmesser der Röhre erreicht. *O. vaginatus* Schloth. ist sein stetiger Begleiter, allein dieser hat ausgezeichnete Querlinien. Es kann nicht fehlen, daß aus so verbreiteten Formen eine große Zahl Species gemacht wurde, die aber einander außerordentlich nahe stehen. Zuweilen findet man in den großen Siphonen noch eine Aue, wie ein kleiner Siphon im Siphon.

2) *Cochleati*. Die Duten schwellen hier zu deprimirten Sphäroiden an, die wie Reihen getrockneter Feigen aussehen. Sprengt man die Dutenschale weg, so treten deutliche Wirtellamellen hervor. Ihre Scheidewände stehen sehr gedrängt. Sie gehören dem mittlern Uebergangsgebirge an. *O. cochleatus* Tab. 26. Fig. 2 u. 3. nannte Schlotheim Siphonen von Gothland, die sehr breit und niedergedrückt sind. In Nordamerika am Huronensee kommen außerordentlich lange Reihen solcher Siphonalbuten vor, welche Bigsby Geol. Transact. 2 ser II. Tab. 30. 1824 bereits abgebildet aber für Korallen erklärt hat. *O. nummularius* Murch. Sil. Syst. Tab. 13. Fig. 24. gehört hierhin. Manche Siphonen nehmen außerordentlich schnell im Durchmesser zu, wie Krebelschnecken.

3) *Gigantei*. Nach den herausgefallenen Duten des Orth. Bigsbei Tab. 26. Fig. 4. vom Huronensee zu urtheilen, müssen sie eine außer-

ordentliche Größe erreicht haben. Die Duten zeigen ebenfalls Wirtellamellen und sind trichterförmig. Diesen Wirtellamellen zu lieb, die jedoch bei den verschiedensten Nautilenformen vorkommen, hat Bronn ein besonderes Geschlecht *Actinoceras* (Strahlenhorn) daraus gemacht. Genannte Beispiele beweisen, wie selbst bei den einfachsten Formen die Organe nach allen Seiten sich verändern, um Unterschiede zu erzeugen, welche für die Trennung der Schichten von Wichtigkeit werden.

b) Die Siphonalbuten kürzer als der zwischen je zwei Scheidewänden befindliche Zwischenraum. Der kleine Siphon läßt sich aber oft noch an seiner Hülle durch die ganze Länge der Röhre hindurch verfolgen.

4) *Regulares*, eine glatte einfache gefällige Form, die in allen Formationen sich zerstreut findet. Ihre große Zahl macht es schwierig, die Species festzustellen. Es scheint daher nur möglich, lokale Gruppen zu unterscheiden. Daher sind denn auch hier wohl die meisten Namen gemacht worden. Schlotheim begriff sie unter seinem *O. regularis*, ihre Querscheidewände wie ein Uhrglas in der Mitte mit dem Siphonaldurchbruch, die Röhre gewöhnlich 12—20 mal länger als breit, glattschalig, kaum etwas mehr als die Anwachsstreifen sichtbar. So kommen sie bereits in den Baginatenkalken von Schweden u. vor. Später hat Münster ganze Reihen aus dem Uebergangsgebirge des Fichtelgebirges abgebildet, und schon lange sind sie aus der Prager Gegend bekannt, die Hr. Barrande neuerlich in viele Subspecies gesondert hat. Gerade diese Form hat mit Belemniten-Alveolen große äußere Aehnlichkeit, nur fehlt den Alveolen der mediane Siphon. Besonders verdient noch ihr Vorkommen in den rothen und grauen Alpenkalken von Salzburg hervorgehoben zu werden, wo sie auffallender Weise mit Ammoniten zusammen liegen, die nicht dem Uebergangsgebirge anzugehören scheinen. Einige davon sind glattschalig, andere kreisförmig gestreift, wie der *O. cinctus* Sw. Ein kleiner von St. Cassian wurde von Münster Beiträge IV. Tab. 14. Fig. 2. als *O. elegans* abgebildet, wieder andere hat Hauer benannt. Die Größe des Winkels, d. h. die Schnelligkeit, mit welcher die Röhren in die Breite wachsen, ist bei der Beurtheilung von Wichtigkeit. Es kommen da einige vor, welche kaum dreimal so lang als breit sind, wie *O. laevis* Flemm. Diese gleichen den Alveolen außerordentlich. Einen zierlichen in schönen gelben Schwefelkies verwandelten aus den schwarzen Thonschiefern von Wissenbach bei Dillenburg hat Blumenbach bereits *O. gracilis* genannt Tab. 26. Fig. 7., von den zartesten Spitzen bis zu einem Zoll dick werden dort gefunden.

Die Regularen mit hartrandlichem Siphon verdienen noch einer besondern Auszeichnung. Einen davon, welcher sich bei Wissenbach häufig findet, habe ich *O. Schlotheimii* Tab. 26. Fig. 6. genannt, er findet sich bei Dillenburg und in der Eifel mit *gracilis* und *Subnautilinen* *Goniatiten* zusammen. Sandberger macht daraus ein Geschlecht *Bactrites*, seine Scheidewände stehen gedrängter als bei *gracilis*. *Orthoc. alveolaris* Petres. Tab. 31. Fig. 6. liefert einen zweiten Typus aus dem rothen Alpenkalk bei Hallstadt und Umgegend. Der Winkel ist auffallend groß, und da nun auch der Siphon randlich liegt, so könnte man versucht sein,

an Belemnitenalveolen zu denken, allein die Schale der Röhre ist zu dick, Hauer zeichnet sogar einen *O. reticulatus* mit netzförmigen Zeichnungen aus, was jeden Gedanken an Alveolen ausschließt.

5) *Lineati*, stehen den Regularen außerordentlich nahe, sie haben ganz den gleichen Bau, nur markirte selten dichotomirende Längsstreifen. Münster's *O. striatopunctatus* von Elberbreuth im Fichtelgebirge liefert die Normalform. Auch *O. striatus* Sw. muß man hierher stellen, dessen Längslinien sich stellenweis in ein Zickzackgestreif umändern. Gerade diese ausgezeichnete Form der Gothländer Uebergangsformation kommt auch wieder bei Hallstadt im Alpenfalte vor. Bei *O. Gesneri* werden die Längsstreifen zu rohen Falten.

6) *Undulati*. Die Schale runzelt sich hier wellenförmig, und die Runzeln, selbst auf den Steinkernen noch deutlich, machen auf dem Rücken eine flache Bucht. Merkwürdiger Weise endigt die Mündung mit zwei langen Ohren, zwischen welchen sich auf dem Rücken ein tiefer parabolischer Ausschnitt findet Petref. Tab. 1. Fig. 24. Schlotheim's *O. undulatus* aus den schwedischen Baginatenfalten bildet den Hauptrepräsentanten. Hr. Barrande hat ähnliche auch in den schwarzen Orthoceratitenfalten von Carlstein entdeckt, und *O. Bohemicus* genannt.

7) *Annulati*. Hier erheben sich die Runzeln zu scharfen Ringen. In der Regel entspricht jedem Ringe eine Kammer. Das gibt ihnen ein überaus zierliches Aussehen. Der kleine Siphon steht central. *O. annulatus* Sw. bildet den Haupttypus. Schlotheim unterschied auch noch einen *O. nodulosus*, dessen Ringe mit 12—16 Perlknoten bedeckt sind. Längst bekannt sind wohl die Annulaten aus der Umgegend Prags, doch hat in neuerer Zeit Barrande außerordentlich schöne hierhergehörige Sachen entdeckt. Einen aus den weißen Kalken von Conjeprus heißt er *O. pseudocalamiteus* Tab. 26. Fig. 8., weil über die geknoteten Ringe ausgezeichnete Längsleisten weggehen. Die Siphonen zwischen den gedrängten Scheidewänden schwellen nach Art der Cochleaten an. Wir würden also hier die Kennzeichen von drei Gruppen zugleich vereinigt finden. Mit solchen Gliedern ist aber keineswegs die Eintheilung über den Haufen geworfen, denn alle Gruppierungen, namentlich so einfacher Formen, müssen künstlich festgestellte Entscheidungsmerkmale haben, die im Grunde am besten orientiren, und damit ihren Zweck erreichen.

8) *Inflati*. Die Wohnkammer schwillt plötzlich kugelförmig an, verengt sich aber ebenso schnell wieder, wodurch die Schale in günstigen Fällen einen spindelförmigen Umriss bekommt. Sowerby nennt daher einen mit centralem Siphon *O. fusiformis*, Goldfuß einen andern aus der Eifel *O. inflatus* Tab. 26. Fig. 5. Dieser hat eine stark angeschwollene Wohnkammer, der Siphon liegt dem Rücken nahe, der Lippenaum verengt sich, und hat auf dem Rücken einen ausgezeichneten Ausschnitt. Formen dieser Art bilden nun offenbar den Uebergang zu den folgenden, so man könnte sie vielleicht schon geradezu zu den steruosen Lituiten stellen.

2) Lituities.

Wenn wir den gradgestreckten Stab und die geschlossene Spirale abziehen, so bleibt alles Uebrige für die Lituiten, die sich durch eine

Reihe von Krümmungen den Nautilen nähern. Alle haben eine Wohnkammer. Sie gehören ausschließlich dem Uebergangsgebirge an, sind aber grade nicht häufig.

a) Die Duten kugelförmig aufgebläht, der Siphon mit Wirtellamellen.

1) *Cyrtoceras* (*cyrtos* krumm). Der Bogen der Röhre überschreitet kaum einen Halbkreis, wächst schnell in die Dicke, die Scheidewände stehen sehr gedrängt wie flache Uhrgläser. Der Siphon nähert sich hart der Rückenlinie, obgleich nur von mittelmäßiger Größe, so zeigt er doch ausgezeichnete Wirtellamellen. Dennoch scheint mit den Cochleaten Orthoceratiten eine große Verwandtschaft Statt zu finden. Sie würden sogar vielleicht besser ihre Stellung dort haben. *C. depressus* Petreski. Tab. 1. Fig. 17. gleicht einer riesigen Belemnitenalveole. Die Wirtellamellen des Siphons dichotomiren, machen sogar öfter einen Schnirkellauf. Wir finden sie in mehreren Abänderungen ausgezeichnet in der Eifel; in Böhmen bei Beraun, Karlsstein kleinere von runder Orthoceratitenform, theils mit concentrischen Ringen, theils mit wahren Längstreifen, die das beste Bild von der Mannigfaltigkeit geben.

2) *Flexuosi*. Ihr Siphon liegt, dem Cyrtoceras entgegengesetzt, auf der Bauchseite, hat aber ebenfalls sehr eigenthümliche Wirtellamellen, und wie es scheint kugelförmige Duten. *L. flexuosus* Schloth. aus der Eifel mit kreisrundem Umriß, aber von bedeutender Größe bildet dazu den Typus. Murchison Silur. Syst. Tab. 20., hat eine ganze Reihe aus dem Lublowrock unter dem Geschlechtsnamen *Phragmoceras* abgebildet, die offenbar zu den Flexuosen gehören, bei allen machen die Anwachsstreifen einen starken Bogen nach hinten, und die Krümmung beträgt nicht viel mehr als einen starken Hafen.

Gomphoceras hat man eine Abtheilung genannt, zu welchem der Orthoceratites pyriformis Murch. Sil. Syst. Tab. 8. Fig. 19. die Grundform abgibt. Sie fangen sehr mager an, wachsen dann aber, besonders in der Wohnkammer eiförmig in die Dicke, indem sich ihre Mündung wieder stark zusammenschnürt, sogar spaltenförmig verengt, und das Ende dieser Schalen bildet ein rundlicher Ausschnitt auf dem Rücken, wie bei inflatus. Der Siphon bleibt auf der Bauchseite. Sie stehen insofern den Flexuosen sehr nahe, zumal da auch bei ihnen ähnliche Verengungen im Alter vorkommen. Böhmen, das Fichtelgebirge, England, Rußland u. liefern Species.

3) *Spirulites*. Hat eine meist mit Längstreifen bedeckte Schale mit offener Spirale, wie bei der lebenden Spirula. Aber schon die Wohnkammer unterscheidet sie, und außerdem die Lage des Siphons, welche mehr der Mitte und dem Rücken angehört, und nie der Bauchseite. Zuerst lernte man den *Sp. nodosus* Goldf. aus der Eifel kennen, dessen Spirale über 1' Durchmesser erreicht, mit deprimirter Mündung. Er findet sich bei Gerolstein in Bruchstücken von der verschiedensten Größe. Die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken eine schmale Bucht, und der Siphon liegt dem Rücken sehr nahe. *Gyroceratites alatus* Tab. 26. Fig. 9. des Hrn. Barrande aus dem weißen Kalk von Conjeprus ist

ganz von dem gleichen Typus, nur treten die Längskanten kaum hervor, desto deutlicher werden Querkanten, die man nicht mit Lobenlinien verwechseln darf. Sehr bemerkenswerth zeichnet sich *Sp. articulatus* Tab. 26. Fig. 10. Murch. Sil. Syst. Tab. 11. Fig. 5—7. aus, im Grunde nichts als ein eingewundener *Orthoceratites annulatus*, nur machen die Rippen auf dem Rücken eine stärkere Bucht. Feine Längs- und Querstreifen gehen über die Rippen. Der Siphon liegt mehr nach der Mitte. In Böhmen sind sie zahlreich und in den mannigfaltigsten Varietäten zu finden, ohne daß sie je ganz ihren Typus verläugneten. Vielleicht wäre es passend, diese Species geradezu an die Annulaten *Orthoceratiten* anzuschließen.

b) Die Duten der Scheidewände schlank und kurz, nach Art der regulären *Orthoceratiten*.

4) *Lituites perfecti*. Ihre Schale gleicht einem regulären *Orthoceratiten*, der sich anfangs in einer geschlossenen Spirale windet, dann aber die Umgänge verläßt und sich streckt. Sie sind mit den Spiruliten durch Uebergänge vermittelt.

Lituites falcatus Tab. 26. Fig. 11. Schloth. Sobald die comprimirt Röhre die geschlossene Spirale verläßt, läuft sie sichelförmig fort. Der Siphon in der Nähe des Rückens. Markirte Querstreifung, welche auf dem Rücken stark nach hinten geht. Aus den Baginatenfalten von Reval. Sehr verwandte Formen kommen auch in dem Uebergangsfalte von Jarow bei Prag vor, der aber jünger ist als der russische. *Lituites lituus* Tab. 26. Fig. 12. Montfort. Aus den Baginatenfalten, dieß ist der eigentliche Lituitenstab, welchen Breynius bereits ausgezeichnete. Die Schale hat wellenförmige Ringe, welche auch auf Steinkernen sich noch erkennen lassen. Anfangs liegen die Umgänge hart aneinander, dann aber streckt sich die Röhre, und kehrt sich sogar etwas convex gegen die Windung, während die Kammern hoch in dem gestreckten Theile hinaufgehen. Dieses Beispiel beweist deutlich, wie wenig Gewicht man auf die Krümmung überhaupt zu legen habe, da ein und dasselbe Thier in der Jugend, wo es noch in der Spirale wohnte, eine Spirallage einnehmen mußte, später dann aber sich ganz und gar streckte.

5) *Lituites imperfecti*. Die nach Art der regulären *Orthoceratiten* gebildete Röhre windet sich in einer großen geschlossenen Scheibe, und der mittelmäßig große Siphon liegt immer ein gutes Stück von der Rückenlinie weg. Nur ganz am Ende scheint sich bei ausgebildeten Exemplaren ein kleines Stück von der Spirale zu entfernen. *L. imperfectus* Petres. Tab. 2. Fig. 17., Odini, cornuarietis Vern. Geol. Russ. Tab. 15. Fig. 7 u. 8., bildet eine recht ausgezeichnete Species der Baginatenfalte. Uebrigens ist es nicht möglich, zwischen ihnen und den *Nautili imperfecti* die scharfe Gränze zu ziehen, man muß sich hier durchaus mit künstlich gesteckten Bildern begnügen. Dazu kommen noch die höchst verwandten *Elymenien* und *Goniatiten*, welche die Verwandtschaft der Nautilen mit den Ammonoiten vermitteln! Was Wunder, wenn sich selbst der Geübteste darin nicht zurechtfinden kann.

Trochoceras nennt Barrande ein Geschlecht, das sich wie die Tur-

tiliten excentrisch windet. Im Prager Becken finden sich davon mehrere Species.

3) *Nautilites* Arist.

Nautilus der Schiffer. Hierzu zählen wir nun alle, bei denen die Spirale im ganzen Leben nicht bloß geschlossen, sondern auch bis zur Unsichtbarkeit der innersten Umgänge involut wird. Diese Involubilität ist ein Beweis, daß das Thier die vorhergehenden Umgänge nothwendig zu seiner Stütze bedurfte, sie also in keinem Lebensstadium verlassen konnte. Eine solche Verbindung der Umgänge wird beim lebenden *Nautilus* noch durch die schwarze hornige Schicht nothwendig gemacht, welche sich stets zwischen Bauch- und Rückenlage einschiebt. Ob sie schon bei den ältesten fossilen gewesen sei, ist zwar nicht klar, bei den spätern hat sie sich aber gewiß eingestellt. Das Geschlecht *Nautilus* ist das einzige unter den gekammerten Cephalopodenschalen, welches seit Anbeginn der organischen Schöpfung bis heute sich erhalten hat, freilich weichen die ältern wesentlich von den neuern ab.

1) *Imperfecti*. Ihre Schale nimmt ebenso langsam an Dicke zu, wie die imperfecten Lituiten, meist zeigt aber schon ein schwacher Eindruck auf der Bauchseite der Röhre Involubilität an. Der Siphon tritt weder hart an den Rücken noch hart an den Bauch hin. Diese Abtheilung herrscht noch im alten Gebirge bis zum Bergkalk. Leider kommt man aber oft in Gefahr, sie mit Clymenien zu verwechseln. *N. imperfectus* aus den Baginatenkalken beginnt die Reihe. Besonders reich scheint aber der Bergkalk zu sein, wie Martin, Sowerby, Phillips, de Koninck und Andere beweisen. Der größte Theil darunter nimmt noch sehr langsam in die Dicke zu, besonders eigenthümlich sind bei *multicarinatus* Sw., *sulcatus* Sw., *cariniferus* Sw., *punguis* de Kon. etc. mehrere sehr hervorstehende Längsrippen, die ihnen ein ungewohntes Aussehen gewähren. Andere darunter sind glatt und nehmen bereits schnell in die Dicke zu, wie *pentagonus*, *bilobatus* und *tuberculatus* Sw. aus den rothen devonischen Kalken von Glosburn in Dumfriesshire oder *N. cyclostomus* Phill. und *globatus* Sw. aus dem Bergkalk. Die Involubilität bleibt aber bei letztern noch äußerst gering. Wahrscheinlich gehört hier auch der *Goniatites expansus* aus dem Bergkalk von Muntor in Derbyshire hin, wie schon dessen für einen Goniatiten zu großer Siphon beweist, obgleich dieser hart an den Rücken tritt. Fr. v. Pauer beschreibt auch einen imperfecten *Nautilus* als *N. Barrandi* aus den Alpenkalken von Aufsee (Naturw. Abh. I. Tab. 7. Fig. 16).

2) *Clymenia*. So nannte Graf Münster ein Geschlecht mit freien sehr zahlreichen Umgängen, die überaus langsam in die Dicke zunehmen. Aber der Siphon liegt hart auf der Bauchseite, daher wurden sie von Engländern auch wohl *Endosiphoniten* genannt. Uebrigens geht der Siphon nicht zwischen Scheidewand und Schale durch, sondern die Dute ist nur oben geschlitzt (Tab. 26. Fig. 14. c.), unten dagegen Fig. 13. vollkommen geschlossen. Die Scheidewände stark concav und die Schale verhältnißmäßig sehr dick. Die Clymenienkalken scheinen ein besonderes

Glied des obern Uebergangsgebirges zu bilden, vielleicht auch noch in den Bergkalk hinein zu spielen. Zuerst wurden sie aus den Marmorbrüchen von Elbersreuth im Fichtelgebirge durch Münster bekannt (Ueber Clym. und Goniat. im Ueb. 2te Aufl. Bayreuth 1843 und Beitr. I. und III.), später fanden sie sich auch zu Ebersdorf in der Grafschaft Glas (v. Buch, Abh. Berl. Akad. 1839) und an andern Orten. Man kann sie hauptsächlich in zwei Abtheilungen bringen:

a) Clymenien mit schwach gebogenen Loben. *Clym. undulata* Tab. 26. Fig. 13 u. 14. Münster., eine der gewöhnlichsten, ihre äußerst zierlichen Umgänge wachsen nur langsam in die Dicke, auf der glatten Schale kann man kaum die Anwachsstreifen erkennen, und die Lobenlinie bildet auf den Seiten einen einfachen Bogen. Elbersreuth, Ebersdorf, Langenholthausen in Westphalen.

b) Clymenien mit spitzigen Seitenloben, wie Tab. 26. Fig. 15. Sie sind seltner. Ich habe sie nie gesehen. Doch erkennt auch Leopold v. Buch zwei Münster'sche Species, *serpentina* und *striata*, davon an, äußerlich sehen sie erstern sehr ähnlich. Die edige Form der Lobenlinien auf den Seiten fällt auf und erinnert an Goniatiten, doch stimmt damit die convexe Erhöhung auf dem Rücken nicht.

Da übrigens die Verwandtschaft mit imperfecten Nautiliten, und Subnautilinen Goniatiten außerordentlich groß ist, so muß man mit Vorsicht bei den Bestimmungen verfahren. Selbst der geschickteste Beobachter täuscht sich leicht. Vielleicht könnte man auch die Subnautilinen Goniatiten mit dem Siphon auf dem Rücken ebenfalls besser hier unterbringen, als bei den Goniatiten. Doch ist die Sache wohl noch nicht ganz reif. Alle zusammen bilden ein ziemlich geschlossenes System, das mit dem Kohlenkalk abschneidet, und in die jüngern Formationen nicht mehr heraufreicht.

3) *Moniliferi*. Mit dieser Form des Muschellalkes beginnt zuerst der Typus unseres lebenden. Ihre Mündung wächst schnell in die Dicke, aber der Nabel liegt noch sehr frei, und die Scheidewände, zwischen welchen die Siphonalbuten perlschnurförmig anschwellen, stehen sehr gedrängt. Diese Perlschnuren fallen leicht heraus. Die Hauptspecies nannte Schlotheim *N. bidorsatus* und Reinecke *N. arietis*. Ihr Rücken ist flach ausgefurcht, weshalb die Rückenkanten stark hervortreten. Man findet sie schon in den Wellendolomiten. *N. nodosus* nannte Münster einen mit runden flachblasigen Knoten auf den Seiten, man findet diesen in Schwaben gewöhnlich. Auch aus dem Zechstein von Gera erwähnt Prof. Geinitz bereits eines *N. Freieslebeni* (Bronn's Jahrbuch 1841. Tab. 11. Fig. A.), dessen Streifungen auf Undulaten hindeuten.

4) *Bisiphites*. Montfort meinte, diese hätten zwei Siphonen gehabt, weil auf der Bauchseite selbst im Alter noch ein kleiner markirter Lobus hinabgeht, welchen er mit einem Siphon verwechselte. Es findet sich dieser Bauchlobus auch beim lebenden, aber nur in der Jugend. Außerdem ist die dicke Schale mit sehr ausgezeichneten Längsstreifen, welche die Anwachsstreifen netzförmig schneiden, bedeckt. Der Habitus gleicht aber bereits ganz dem lebenden, insonders dem lebenden *N. umbilicatus* mit freien Umgängen, und der namentlich auch die ausgezeichneten Spiral-

streifen hat, welche dem ungenabelten *Pompilius* fehlen. *N. aratus* Schl. (*giganteus*) im Lias α , besonders mit *Arieten* zusammen, übertrifft an Größe noch die lebenden. Der Nabel frei, und die Längslinien sehr markirt, der Mundumriß etwas eckig. Es ist die Hauptform des Lias, namentlich findet sich im Lias γ eine verkieste (*aratus numismalis* Tab. 26. Fig. 18.) Varietät, und im Lias ζ eine verfallte (*aratus jurensis*). Selbst im braunen Jura α bis ϵ setzen sie noch fort, ihr Rücken ist hier aber runder, und die Breitenzunahme schneller. So erreichen sie im braunen Jura δ z. B. 1' Durchmesser und $\frac{3}{4}$ ' Mundbreite. Das sind kolossale Formen, die alle lebenden weit übertreffen.

5) *Simplices*. Sie sind mit den genannten außerordentlich verschwistert, und so oft man es mit Steinfernen zu thun hat, fällt die Entscheidung schwer. An ihrer Schale herrschen nur die Querstreifen vor, die Längsstreifen stehen dagegen ganz zurück. Ohne Zweifel liefern sie die Urbilder zum lebenden, und was von Verschiedenheit vorkommt, beschränkt sich nur auf Dimensionsunterschiede. *N. lineatus* Sw. im braunen Jura β von Alen scheint einer der ersten zu sein, es gibt einen weitgenabelten und einen andern mit sehr kleinem Nabel. Auch im weißen Jura kommt eine Form mit kantigem Rücken vor, die im Habitus dem *bidorsatus* gleicht, d'Orbigny hat sie *N. giganteus* genannt. *N. simplex* Sw. spielt in der Kreide eine ziemlich Rolle. *N. imperialis* aus dem Londonclay mit prachtvoller Perlmutterchale, stark aufgeblähter Wohnkammer und kleinem Nabel wird schon ganz der Vorläufer des *Pompilius*, der aber jetzt ausschließlich auf das tropische Meer beschränkt ist, während man ihm ganz ähnliche Reste noch im Gebiete des Mittelmeeres zur Zeit der Subappeninenformation findet.

6) *Undulati*. Starke auf dem Rücken nach hinten gebogene Wellen bedecken die Schale, wodurch die Oberfläche ein runzeliges Ansehen bekommt. *N. squamosus* Schl. aus der untersten Kreide von Neuchâtel (*Neocomiensis* d'Orb.) gehört ihnen an. Dieser scheint sehr verbreitet, und bildet daher vielbenannte Abänderungen; *N. undulatus* Sw. aus der mittlern Kreideformation hat feinere Wellen; *N. Requienianus* d'Orb. dagegen Zickzackwellen; *N. radiatus* Sw. im Portlandkalk diese unförmliche Runzeln. Alle zusammen bilden eine gute Gruppe.

6) *Aganites*. Hier wird der Seitenlobus schon tief, parabolisch oder zungenförmig. *N. aganiticus* Tab. 26. Fig. 16. Schl. in Süddeutschland besonders im weißen Jura bildet den Typus, aber er geht auch in den braunen hinab. Mundöffnung comprimirt, der Siphon liegt dem Rücken nahe. *Nautilus Aturi* Bast. aus dem Tertiärgebirge hat die großen Siphonalbuten so hart auf der Bauchseite, daß man ihn, aber wohl nicht mit Recht, zu den Clymenien stellt. Denn sein übriger Bau bleibt durchaus Nautilusartig, sogar die schwarze Schicht kann man vortrefflich beobachten, die langen schmalen Seitenloben endigen unten spitz. Er findet sich nicht bloß im Pariser und Bordeauxer Becken, sondern bereits Parkinson und Sowerby haben höchst verwandte aus dem Londonthon abgebildet, und Michelotti führt ihn als *Clymenia Morrisii* von der Superga bei Turin an. Ausgezeichnete Steinerner kennt man längst aus dem gelben Kalk von Färö. *Nautilus lingulatus* Tab. 26. Fig. 19.

v. Buch. aus dem Nummulithenkalle vom Kressenberge steht dem genannten sehr nahe, die Spitzen der mehr zungenförmigen Loben treten gewöhnlich hart an die ihnen vorhergehende Kammerwand heran. Er kommt mit Zeuglodon in Alabama, sogar zu Astoria am Ausfluß des Columbia in den stillen Ocean vor (Bronn's Jahrbuch 1850. pag. 434), und scheint demnach eine sehr ausgezeichnete Leitmuschel für das untere Tertiärgebirge zu sein. Nautili mit tief gebuchteten Seitenloben kommen auch in den rothen Kalken von Hallstadt u. vor, einen mit zwei sehr scharfen Rückenlappen kann man *N. mesodius* heißen. Fr. v. Hauer hat mehrere Varietäten von ihnen nachgewiesen (Naturw. Abhandl. III. Tab. 2).

Ammonoiten.

Ihre Originale sind nicht mehr unter den lebenden zu finden. Wenn schon die fossilen Nautiliten nur an ein einziges lebendes Bild geknüpft werden konnten, so fehlt jetzt sogar auch dieses, nur aus dem ganzen Bau dürfen wir mit Gewißheit schließen, daß sie zu den Cephalopoden gehören.

Ihre dünne zerbrechliche Kalkröhre ist nach Art der Argonauta wellig gebaut, was außen erhaben erscheint, tritt innen als Vertiefung auf, daher gleichen Steinkerne und Schale einander vollkommen. Die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken eine Conexität nach vorn, und nicht selten schmückt sich die Schale mit den zierlichsten Stacheln, Knoten und andern Erhabenheiten. Die Oeffnung für den Siphon liegt immer hart auf dem Rücken, ja die Dute kehrt sich nach oben, entsprechend der Scheidewand, welche im Medianschnitte nicht concav, sondern convex auf ihrer Vorderseite ist. Oft sieht man mit großer Bestimmtheit, daß diese Dute an ihrem Ende sich rings schließt, allein öfter ist sie im Anfange und bei manchen sogar noch am Ende auf der Rückenseite geschlossen, und dann geht der Siphon zwischen Scheidewand und Schale durch. In diesem Falle wird bei wohl erhaltenen Steinkernen die Lobenlinie auf dem Rücken unterbrochen. Der Siphon selbst hat noch eine besondere Hülle, die man ebenfalls deutlich im ganzen Verlaufe verfolgen kann. Diese Hülle verengt sich bedeutend, sobald sie durch die Dute treten muß, denn sie ist dicker als das Lumen der Dute. Den Verlauf dieser Siphonalhülle sieht man nie in der Wohnkammer, sondern nur in den Dunstkammern, daraus geht hervor, daß der Siphon nicht im Nacken des Thieres, sondern wie beim Nautilus unten aber an der Bauchseite entsprang, denn das Thier sollte wohl wie beim lebenden Nautilus ebenfalls seine Bauchseite dem Riele der Schale zugekehrt haben pag. 336. Freilich ist dieser Kiel im Lippenrande nicht ausgebuchtet, sondern er springt vielmehr, entsprechend den Anwachsstreifen, weit hinaus, der Trichter des Thieres, womit das geathmete Wasser und der Unrath ausgestoßen wird, muß daher eine etwas andere Lage als beim Nautilus gehabt haben. Ein Dintenbeutel wurde niemals gefunden. Dagegen kommen bei mehreren noch besondere Schalenstücke, *Aptychus* genannt, vor, über die man zwar noch nicht ganz im Klaren ist, die aber wohl das Innere einer Kappe, wie wir sie bei Nautilus hinten auf dem Kopfe sehen, gebildet haben könnten. Wie bei den Nautilen, so kann man auch hier eine ganze

Reihe von Geschlechtern nach der Richtung der Röhre unterscheiden, ja ihre Formen zeigen sich noch mannigfaltiger. Doch thut man auch hier wieder gut, nicht zu viel zu spalten. Wir haben etwa:

1. *Ammonites*, die sich dem Nautilus entsprechend in geschlossener Spirale winden. Sie bilden bei weitem die Hauptmasse.
2. *Scaphites*, der letzte Umgang knieförmig.
3. *Hamites*, den Tituiten analog winden sie sich in den mannigfachsten Linien, *Hamites*, *Crioceras*, *Toxoceras*, *Ancyloceras*, *Ptychoceras* etc. sind einige Namen.
4. *Baculites* streckt sich wie der Orthoceratit in grader Linie.
5. *Turrilites* windet sich in ausgezeichneter meist linker konischer Spirale.

Die Ammonoiten gehen nicht so tief als die Nautilen in die Formationen hinab, sie treten vielmehr erst im jüngsten Uebergangsgebirge und auch hier noch in zweifelhaften Formen auf. Erst in den mittlern Formationen erreichen sie ihre große Bedeutung, die Nebenformen *Hamites*, *Baculites* und *Turrilites* stellen sich hauptsächlich da ein, wo sie sich ihrem Untergange näherten, der am Ende der Kreidezeit eintrat, wenigstens hat sich kein einziger in die Tertiärzeit herüber gerettet. Wie die Klasse der Nautilen das Alterthum in der Schöpfungsgeschichte bezeichnen, so die Ammonoiten das Mittelalter. Mit dem Aussterben dieser treten wir an die Schwelle der neuern Zeit.

Ammonites Bruguière.

Ammonshörner, einst dem Jupiter Ammon heilig.

Ihre Umgänge pflegen freier zu liegen, als beim Nautilus, auch nehmen sie gewöhnlich langsamer in die Dicke zu. Eine schwarze Schicht wie bei Nautilus läßt sich zwar nur selten mit Evidenz nachweisen, doch kommt bei Arieten und Amaltheen etwas sehr Aehnliches vor, es sind punktirte Längslinien, die sich über die Schale weglegen. Am Lippen- saume springt die Kielregion immer vor, öfter eine bedeutende Strecke, bei andern finden sich zu den Seiten auch noch jungensförmige Ohren. Die Wohnkammer nimmt einen ganzen Umgang ein. L. v. Buch (Abh. Berl. Akad. 1832) hat sie zuerst zum Gegenstande gründlicher Untersuchung gemacht, und sie namentlich mit Schärfe von den Nautilen unterschieden, was keine leichte Sache war. Sie zerfallen in drei große Haufen:

- I. *Goniatiten* mit ungezackten winkligen Loben (*γωνία* Winkel), sie sind die ältesten, und sterben bereits im Bergkalke aus.
- II. *Ceratiten* mit einfach gezähnten Loben und glatten Sätteln, sie finden sich vorzugsweise im Muschelkalke.
- III. *Ammoniten*, vorzugsweise so genannt, mit ringsgezackten Loben. Sie scheinen zuerst im untern Lias aufzutreten, sterben endlich am Ende der Kreidezeit aus.

I. *Goniatites* de Haan.

Ihre Röhre bleibt noch durchaus Nautilusartig, namentlich machen auch die Anwachsstreifen auf dem Rücken einen Bogen nach hinten, die Scheidewände bleiben noch concav, ihre Lobenlinie hat nur einen einfach gekrümmten oder geknickten Lauf, auch kehrt sich die Siphonaldute nach unten. Allein diese Dute tritt so hart an den Kielrand, daß der Siphon öfter zwischen Scheidewand und Schale durchzugehen scheint. Jedenfalls hat er, mit Ausnahme der Dutenrichtung, eine ganz gleiche Lage als bei Ammoniten. Daher pflegt man sie auch allgemein als die Urtypen der Ammonshörner anzusehen. Wir können zwei Gruppen unterscheiden:

a) *Subnautiline Goniatiten*. Ihre Siphonaldute hängt hart auf dem Rücken wie ein langer Trichter hinab, man pflegt diese wie einen ungetheilten Rückenlobus zu betrachten. Sieht man den Siphon nicht, so kann man sie von Nautilus nicht unterscheiden. *G. subnautilus* Tab. 26. Fig. 21. Schl. aus dem Thonschiefer von Wissenbach bei Dillenburg bildet den einfachsten Typus, kaum daß die Lobenlinie auf den Seiten sich schwingt. Was man gewöhnlich für Siphon nimmt, ist die rings geschlossene Dute, welche sich hart am Rücken hinabzieht. Sie sind in den schönsten Schwefelfies verwandelt. Noch einfacher als dieser ist aber *Goniatites gracilis* Tab. 26. Fig. 20. ebenfalls von Wissenbach. Die Umgänge liegen hier ganz frei, man sieht deutlich, wie die Röhre mit einer kleinen Blase als erste Kammer beginnt, nur die Wohnkammer entfernt sich ein wenig, zwischen den übrigen Umgängen kann man aber nicht durchsehen, namentlich wenn man sich die Schale noch hinzudenkt. Die Steinerne zeigen zarte Querstreifen. Der Siphon durchbricht mit geschlossener Dute hart am Rücken die Schale. Es ist daher eigentlich kein Rückenlobus vorhanden. Hr. v. Meyer macht ein besonderes Geschlecht *Gyroceratites* daraus. Denkt man sich diese Form gestreckt, so hat man den *Orthoceratites Schlotheimii* pag. 341. Auf die Lage des Siphons gesehen muß man das Thier zu den subnautilinen Goniatiten stellen, Goldfuß hat es *Lituites* genannt, weil die Wohnkammer die Umgänge ein wenig verläßt, allein das scheint von geringerer Bedeutung. *Goniatites retrorsus* Tab. 26. Fig. 24. bekommt bereits einen ausgezeichneten hyperbolischen Seitenlobus, aber derselbe bleibt noch vom Rücken ziemlich entfernt, die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken einen tiefen Sinus. Sehr ausgezeichnet in der Gifel bei Büdingheim. Bei *Goniatites multiseptatus* v. Buch stellen sich auf den Seiten bereits vier sohlförmige Loben ein, zwei davon treten dem Rücken zwar schon nahe, aber doch nicht so nahe, daß man sie als die Seiten eines getheilten Rückenlobus ansehen könnte. Bei *Goniatites Henckesi* Sw. aus dem Uebergangskalk von der Insel Man sind die vier Loben unten spitz, aber der Rückenlobus bildet immer noch einen Trichter. Sehr eigenthümlich scheint *Goniatites rotatorius* de An. foss. Tab. 51. Fig. 1. aus dem belgischen Bergkalk, er spitzt den Seitenlobus und auf dem Rücken wird ihm ein langförmiger ungetheilter Lobus gezeichnet, der unten nicht unterbricht. Das kann jedoch nicht sein, unten muß die Sohle offen stehen.

bezeichnet offenbar die Stelle, wo sich der Siphon hinabsenkt, und ist also die nach hinten offene Siphonalbute.

b) Subammone Goniatiten. Wir haben hier meist edlige Loben, die Siphonalbute ist kurz, und zwei der edligen Loben treten so hart an den Rücken, daß man sie als einen getheilten Rückenlobus betrachten kann, oft sogar betrachten muß. Uebrigens finden zwischen subnautilinen und subammonen Goniatiten die mannigfachsten Uebergänge statt. Den Anfang macht der sehr verbreitete *Goniatites primordialis* Tab. 26. Fig. 22. Schl. aus den Devonischen Kalken von Grund am Oberharz. Der Seitenlobus ist kaum ausgeprägt, dagegen treten die edligen Loben so hart an den Rücken, daß sie L. v. Buch als einen getheilten Rückenlobus betrachtet hat. Die Siphonalbute dazwischen außerordentlich kurz, bei guten Steinkernen schließt sich sogar die Lobenlinie in der Medianebene, nur wenn man etwas wegkratzt, so öffnet sich die Linie, weil die Siphonalbute hart am Rücken liegt. Auch zwei zierliche Bauchsättel, zwischen welchen sich ein tiefer Bauchlobus hinabsenkt, sind vorhanden. Seine feinen Streifen auf der dicken Schale biegen sich auf dem Rücken nach hinten. Schon Schlotheim hat diesen in seiner Petrefactenkunde pag. 65. von Grund beschrieben, aber in den Nachträgen Tab. 9. Fig. 2. nicht ganz gut abgebildet, daher nahm ihn Zieten für den schwäbischen *A. opalinus*, was zu einiger Verwirrung Anlaß gegeben hat. *Goniatites Höninghausi* Tab. 26. Fig. 23. v. Buch aus den rothen Devonischen Kalken von Oberscheld bei Dillenburg, aus denen Professor Beyrich und andere später so viele Species gemacht haben, schließt sich hier an. Er hat den ganz gleichen Bau, nur ist noch ein spitzer weit nach unten gerückter Seitenlobus vorhanden. Die zwei Bauchsättel stehen ebenfalls stark hervor. Dicke und flache, kleine und große wechseln auf das Mannigfaltigste ab. Die Biegung seiner Streifen außerordentlich zierlich. *Goniatites sphaericus* Tab. 26. Fig. 25 u. 26. Mart. Ist besonders im Bergkalk zu Hause. Er schwellt stark an, und nähert sich der Kugelform. Seine Seitenloben stehen dem Rücken sehr nahe, der dazwischen liegende zweigetheilte Rückenlobus hat daher bereits große Aehnlichkeit mit dem der folgenden Ammoniten. Aber die Siphonalbute geht noch nach unten. Zierliche Längs- und Querslinien zeichnen die Schale aus. Wieder ein Ausgangspunkt für eine große Reihe von Varietäten! Die Schalen seiner Scheidewände waren bei manchen sehr fest, und bleiben daher nicht selten von der Bauchseite der weggebrochenen Umgänge stehen, wie Tab. 26. Fig. 25. zeigt, woran man den mittlern Bauchlobus nicht für den Rückenlobus ansehen darf. Im Bergkalk von Choquier an der Maß kommt ein schwarzes Kalklager vor, worin eine von Goldfuß *G. diadema* Tab. 26. Fig. 27—29. genannte Abänderung zu Tausenden liegt, alle wohl erhalten mit Wohnkammer. Der Seitenlobus scheint unten ein wenig gerundeter. Besonders trefflich springen die innern Bindungen heraus, die einem kleinen Coronaten Ammoniten gleichen Fig. 29. Man sieht an ihnen, daß der Umgang mit einem blasenartig aufgeschwollenen Stück beginnt Fig. 28.

Goniatiten sind nicht bloß in Amerika, Irland, Rußland u. verbreitet, sondern sie kommen auch ausgezeichnet in vielen norddeutschen Gebirgen vor, im Fichtelgebirge, Harz, Thüringer Walde (Richter, Beitrag

unter der Naht. Der lange schmale Bauchlobus endigt unten zweispitzig. Ohren scheinen am Lippensaume nicht vorhanden zu sein, auch weiß man nicht, ob der Kiel weit vorspringt. Arieten kommen nur im Lias α vor. Die ältesten haben noch keinen Kiel, die jüngern aber einen sehr ausgezeichneten.

a) Kiellose Arieten. Ihr Rücken ist glatt oder wenigstens ohne hervorstehenden Kiel. Ob sie gleich von den gefielten Arieten abweichen, so muß man doch mit ihnen als den ältesten beginnen. *Ammonites psilonotus* ($\psi\lambda\acute{o}\varsigma$ glatt, $\psi\acute{\iota}\lambda\acute{o}\varsigma$ Rücken) Petresk. Deutschl. Tab. 3. Fig. 18. Liegt gleich in der untersten Bank des Lias, und ist also der älteste Ammonit Deutschlands. Seine geringe Involubilität und langsame Zunahme in die Dicke fällt auf. Meist Handgroß. Man kann hauptsächlich zwei Varietäten unterscheiden: *psilonotus laevis* (Hagenowii Dunk. Palaeont. I. Tab. 13. Fig. 22. vom Sperlingsberge bei Halberstadt) glatt wie eine Clymenie und mit zarten Anwachsstreifen; *psilonotus plicatus* Tab. 27. Fig. 6. auf den Seiten mit ausgezeichneten Falten, die aber den Rücken nicht erreichen. Außerlich kann man sie zwar leicht mit gefielten Arieten verwechseln, allein jede Spur eines Kieles fehlt. Sämtliche Pylonoten gehören in Schwaben nur einer Bank an. Geht man über diese Bank hinaus, so folgt der zweite Typus *Ammonites angulatus* Tab. 27. Fig. 7. Schloth. Petresk. pag. 70. Er streift kaum an die gefielten Arieten herauf. Die jungen haben alle ausgezeichnete einfache Rippen, welche auf dem Rücken durch eine Furche unterbrochen werden, sie lassen sich daher leicht mit *A. Parkinsoni* verwechseln. Im höhern Alter gabeln sich die Rippen, und verschwinden zuletzt ganz. Die letzten Umgänge werden im hohen Alter so glatt, daß man Mühe hat, auch nur die Andeutung von Rippung noch zu erkennen. Der Nahtlobus reicht wie bei Planulaten außerordentlich tief hinab, und der Rückenlobus bleibt kürzer als der erste Seitenlobus (Petresk. Deutschl. Tab. 4. Fig. 2.). Sie erreichen $1\frac{1}{2}$ ' im Durchmesser, bilden aber außerordentlich viel Varietäten, die man jedoch mit großer Sicherheit wieder erkennt: auf eine niedermündige (ang. depressus) und eine hochmündige (ang. compressus) könnte man etwa Gewicht legen. Er liefert wieder ein vortreffliches Beispiel für die Selbstständigkeit von Hauptformen in den einzelnen Flöslagern. Auch bei Quedlinburg und Halberstadt kommt er ausgezeichnet vor. *A. catenatus*, *Charmassei* etc. von d'Orbigny gehören ihm an. Erst über ihnen herrschen

b) Gefielte Arieten. Da sie fast ausschließlich in den Pflaster- und Straßensteinen der schwarzen Kalke der Oberregion von Lias α liegen, so hat man schon seit langer Zeit ihnen besondere Aufmerksamkeit zugewendet und sie für die ältesten gehalten, was sie nicht sind, da schon zwei Typen vor ihnen ausstarben. Ihre Rippen treten stark hervor, und auf dem Rücken zieht sich zwischen zwei Furchen ein glatter Kiel fort. In seltenen Fällen können sie wohl an 2' Durchmesser erreichen, aber ihre zahlreichen Species verketten sich so durch einander, daß eine naturgemäße Sonderung bis jetzt noch nicht gelingen wollte. *A. Bucklandi* Sw. Min. Conch. Tab. 130. Groß, mit quadratischer Mundöffnung, der erste Seitenlobus endigt mit zwei Hauptspitzen, der Rückensattel reicht nicht so hoch hinauf als der erste Seitensattel. *A. rotiformis*

Sw. 453. Die Mündung breiter als hoch, der erste Seitenlobus endigt dreispitzig, der Rückensattel ragt höher hinauf als der erste Seitensattel. *A. multicosatus* Sw. 454. Der Seitenlobus endigt mit einer langen Spitze, und wird länger als der Rückenlobus, die Rippen stehen nicht stark hervor und haben runde Knoten in den Rückenanten. Viele Umgänge. *A. obtusus* Sw. 167. Sehr kurzer Seiten- und auffallend langer Rückenlobus. Nimmt schnell in die Dicke zu, die Rückenfurchen verschwinden fast ganz, und in den Rückenanten stehen gern Anfänge von etwas stacheligen Knoten. *A. Brockii* Sw. 190. hat eine trapezförmige Mündung, die unten an der Naht breiter als am Rücken ist. Loben und Sättel sind nicht tief geschliffen. Er streift noch in die Kalkbänke des Lias β hinein. *A. Scipionianus* d'Orb. Pal. franc. Tab. 51. Fig. 7 u. 8. hat wie die Falciferen eine stark comprimirt Mündung und einen schneidigen Kiel. Aber der erste Seitensattel ragt außerordentlich hoch hinauf. Die Loben der letztern drei haben überhaupt unter einander viel Aehnlichkeit. Alle genannten werden bedeutend groß. Viel schwieriger lassen sich dagegen die kleinen entziffern. Einen davon nennt man *A. Conybeari* Sw. Petres. Deutschl. Tab. 3. Fig. 13. Allein die Musterform hat entschieden immer noch eine Anlage zum Großwerden. Ich will unter den vielen nur eine herausgreifen, den man *A. spiratissimus* Tab. 27. Fig. 9. nennen könnte. Der Kiel mit den zwei seitlichen Furchen zeigt noch ganz den Arietencharakter, allein die Zahl der Umgänge ist größer als bei irgend einem andern Arieten, dieselben nehmen nur langsam in Dicke zu, und die Wohnkammer beträgt $1\frac{1}{2}$ Umgänge, was man deutlich nicht bloß an den Loben, sondern auch an den Krystallisationen in den Dunstkammern wahrnehmen kann. Bei vielen kleinen sind die innersten Windungen völlig glatt, erst später treten die Rippen ein. *A. Turneri* Sw. 452. In Schwaben gewöhnlich verfiest in der Oberregion von Lias β . Die Furchen neben dem Kieler treten nicht mehr deutlich hervor, der Habitus erinnert wohl an *obtusus*, doch nehmen sie nicht so schnell in die Dicke zu. Ihre Wohnkammer nimmt nur einen halben Umgang ein. *A. Smithii* Sw. 406. und *obtusus* d'Orb., beide verfallt, gehören ihm wohl an. Auch bei uns finden wir ihn in der Oberregion von Lias β verfallt, und die Schale zeigt in diesen Fällen auf dem letzten Umgange, so weit die Involubilität reicht, zierlich punktirte Spirallinien, ob Analoga von der schwarzen Schicht des Nautilus?

2. Capricornen.

Sie sind vorzugsweise im Lias β und γ zu Hause, lösen daher die Arieten in der Reihenfolge ab. Der Rückenlobus kürzer als der Seitenlobus, alle außerordentlich tief gezackt und schmalstielig. Daher auf den Seiten kein Stück des Steinkernes, wohin die Loben sich nicht vielarmig ausbreiteten. Die Endspitzen des Hauptseitenlobus legen sich sogar auf die vorhergehende Kammerwand, und können sich daher auf den Steinkernen nur unvollkommen zeigen. Die geringe Involubilität fällt auf. Am besten theilen wir sie in vier Gruppen:

a) *Planicostae*. Die Rippen breiten sich auf dem Rücken rhombenförmig aus. *Ammonites capricornus* Tab. 27. Fig. 10. Schl. bildet die

Normalform. Ungeflacht und ohne Kiel, die einfachen Rippen spalten sich auf dem Rücken zu einem Rhombus, in dem man noch die secundäre Rippung deutlich unterscheiden kann. Diese Form muß man festhalten, denn sie bildet nur den Ausgangspunkt für zahllose Varietäten. *Amm. planicosta* Sw. ist ganz der gleiche. Es gibt einen nudus ohne Stacheln und einen spinosus mit Stacheln. *Amm. armatus* Tab. 27. Fig. 11. ist der Begleiter des capr. nudus, die Jugenderemplare des armatus sparsinodus kann man nicht unterscheiden, allein später bekommen sie ganz unförmliche Knoten auf den allmählig sparsamer werdenden Rippen (Ziphus). Fast möchte man glauben, beide gehörten nur einer Species an. *A. bifer* Tab. 27. Fig. 20. Anfangs gleichen sie einer eingewundenen glatten Röhre von der Dicke eines Rabensfederkiesels, dann aber bekommen sie Rippen, die sehr unförmlich in die Breite wachsen, auch wohl zwei Stacheln haben. Im Anfange wachsen sie gern unsymmetrisch, und d'Orbigny hat aus solchen sogar Turriliten gemacht! Sehr häufig in der Oberregion von Lias β . *A. raricostatus* Tab. 27. Fig. 12. Viele Umgänge, die sehr langsam in die Dicke zunehmen, daher haben sie auch gegen $1\frac{1}{2}$ Umgänge Wohnkammer. Auf dem Rücken erhebt sich eine fadenförmige Kiellinie. Sie erinnern in sofern noch an Arieten. Nehmen genau die Gränze zwischen Lias β und γ ein. Von 3" Durchmesser gehören schon zu den großen, und an solchen kann man gegen zehn Umgänge zählen. Er findet sich unter andern auch ausgezeichnet im untern Lias bei Quedlinburg und Halberstadt.

b) *Natrices*. Ihre Rippen pflegen nicht sehr ausgebildet zu sein, haben aber häufig Stacheln und tief zerschlitzte Loben. Hauptlager des Lias γ . *A. natrix*. Wegen der geringen Involubilität hat auf der schmalen Bauchseite fast nur der zweispitzige Bauchlobus Platz. In der Jugend stehen auf den wenig markirten Rippen zwei Reihen runder Knoten. Bruchstücke, die sich leicht an ihren feinen Loben erkennen lassen, findet man in den Numismalmergeln häufig. *A. lataecosta* Sw. steht ihm außerordentlich nahe, der Kiel des Rückens läßt sich jedoch bei ihm deutlicher erkennen, und die untere Hälfte des Nahtlobus geht wegen der etwas größern Involubilität noch auf die Bauchseite hinein. *A. Birchii* Sw., und zwar wie ihn d'Orbigny festgestellt hat, scheint kaum davon verschieden zu sein. Dieser kommt besonders ausgezeichnet am Rauthenberge bei Schöppenstedt vor.

c) *Polymorphi*. Sie nehmen in verschiedenen Altersstufen auffallend andere Formen an. Da sie jedoch im mittlern Lias bei uns meist nur in Bruchstücken gefunden werden, so hält eine richtige Sonderung schwer. *A. polymorphus* Petres. Deutschl. Tab. 4. Fig. 9—13. Nur selten einen Zoll Durchmesser erreichend, die Loben bei solchen jungen meist einfache Linien mit nur wenigen Zacken. Beim pol. lineatus mit ovaler Mündung bilden die Rippen nur haarförmige Streifen; beim pol. costatus entwickeln sich dieselben zu bündelförmig gespaltenen Rippen; beim pol. interruptus kommen sehr tiefe Einschnürungen vor; beim pol. quadratus wird das letzte Ende des Umganges in Folge von Stacheln, welche sich in den Rückenkanten einfinden, viereckig in seiner Mündung. *A. Bronnii* bildet besonders für Norddeutschland eine ausgezeichnete Species, die Rippen stehen stark hervor, die Mündung oblong, und zwar höher als breit, in

den scharf ausgebildeten Rückenanten zur Stachelung geneigt. Trotz seiner Kleinheit zeigt er häufig Wohnkammer. *A. Jamesoni* Sw. Von ihm finden sich große Bruchstücke von mehr als Zollhöhe in der Mündung. Diese ist oblong, höher als breit, und die dicken Rippen gehen verdickt über den Rücken. Die feinrippigen Stücke, welche sich unmittelbar an polymorphus anschließen, bilden meist die innern Bindungen.

Der Numismatistkalk in Südwestdeutschland hat noch manche ausgezeichnete Form, die man auf jeder Excursion in dem Lias findet. Einen Theil davon mit falciferenartigem Habitus könnte man *Falcoiden* nennen: sie haben einen schneidigen Kiel, die Rippen entfernen sich nicht wesentlich von denen der Falciferen, haben aber gern Stacheln. Dahin gehört *A. Maugenestii* Petres. Deutschl. Tab. 5. Fig. 1. d'Orb. Der Kiel tritt nicht sehr hervor, und die Rippen haben hauptsächlich nur eine Stachelreihe in den Rückenanten. *A. Valdani* Petres. Deutschl. Tab. 5. Fig. 3. Die Rippen haben zwei markirte Seitenstacheln. *A. Masseanus* Petres. Deutschl. Tab. 5. Fig. 2. hat ganz den Habitus der Falciferen ohne Stacheln, allein die Loben sind tief zerschnitten, wie bei den Natrices unter den Capricornern. So daß also die Falcoiden die Form von den Falciferen, die Loben von den Capricornern haben. Wahre Falciferen gibt es in dieser Region des Lias noch nicht.

d) *Ammonites Davoei* Petres. Deutschl. Tab. 5. Fig. 6. Sw. bildet einen Typus für sich. Die bindfadenförmigen Rippen gehen ununterbrochen über den breitlichen Rücken, sie werden hin und wieder von Knoten unterbrochen. Die Loben haben etwas sehr Ungewöhnliches, indem der zweite Seitenlobus tiefer hinuntergeht, als der erste, wenn man nicht etwa beide für den Hauptseitenlobus halten will, dann würde der zweite Seitenlobus aber kaum zu finden sein. Sie erreichen über 4" Durchmesser, und bilden sehr charakteristische Scheiben, die in Schwaben sehr bestimmt der Oberregion des Lias γ angehören, wo sie stets in den weißen Mergelkalken verfaßt liegen. Erst über ihnen folgen

3) Amaltheen.

Hier hat man wieder in Beziehung auf Lager und Form den festesten Boden, denn ihr knotiger Kiel läßt sie leicht erkennen. Derselbe ragt in der Wohnkammer weit über den Lippenaum hervor, dagegen findet man seitlich keine Ohren. Die Loben sind ebenfalls stark geschnitten, und stehen so gedrängt, daß sie nur wenig Fläche zeigen. Den Grundtypus bilden die zwei Amaltheen des Lias δ , der *amaltheus* und *costatus*, wornach man die Thone auch sehr passend Amaltheenthone benennen kann. *Ammonites amaltheus* Tab. 27. Fig. 14. Schl. mit hoher comprimierter stark involuter Mündung, nur wenig hervorragende Rippen, die bei manchen Varietäten mit ausgezeichneten Stacheln bewaffnet sind. Die Anwachsstreifen gehen auf dem Kieler stark nach vorn, schuppen sich hier, und erzeugen so den weit hinaus ragenden knotigen Kiel. Brechen die letzten Umgänge ab, so finden sich ausgezeichnete Spiralstreifen, welche aber nur soweit gehen, als der Umgang faßt. Die Streifen bilden also die Zeichnung von der Innenseite der Bauchschale, und erinnern insofern lebhaft an die schwarze Schicht beim Nautilus. Der amal-

theus zeigt uns in bester Klarheit, was eine gute Species sei: denn nach allen Seiten so variirend, daß kein einziges seiner schlagenden Kennzeichen sich hält, sind doch alle durch ihren Habitus wieder fest aneinander geknüpft, und nur oberflächliche Beobachter haben diese Verbindung übersehen. Er findet sich zu Tausenden verfliebt im Lias δ , und selbst hier nur in einer Region, innen mit Schwerspath und Blende erfüllt.

A. amaltheus nudus Fig. 14. würde die einfachste glatte Form genannt werden können, schon in der ersten Jugend sind die meisten dünn; *A. amaltheus gibbosus* bekommt dagegen hohe dornenförmige Stacheln, wodurch die Mündungen sehr verzerrt werden; *A. amaltheus gigas* erreicht sogar über 1' Durchmesser, und schon bei 6" verliert sich der knotige Kiel ganz, konnte man nicht das Lager und die innern Windungen, so würde man ihn freilich für etwas ganz anderes halten müssen. Und doch ist keine Bestimmung sicherer als diese. Damit ist freilich nicht gesagt, daß alle Amaltheen diese Größe erreichten, sondern es scheint vielmehr Riesen- und Zwergformen unter ihnen gegeben zu haben, etwa wie bei unsern Gunderacen. *A. costatus* Petref. Deutschl. Tab. 5. Fig. 10. Rein. bildet den zweiten; mehr in Franken heimischen Typus. Der Rücken wird hier breit in Folge der außerordentlich starken Rippen, die Involubilität nur gering, der Kiel bleibt in allen Lebensstadien stark knotig, und tritt weit über den Rippenaum hinaus. Am zahlreichsten findet man ihn am Donau-Mainkanal, wo dieser unterhalb Neumarkt bei Dörlbach den Körper des Lias schneidet: *costatus nudus* ist magerer und hat namentlich keine Stacheln in den Rückenanten, dagegen erheben sich bei *costatus spinatus* auf dem Oberrande der Rippen Doppelstacheln. Bei den Amaltheen des braunen Jura, die übrigens sich wesentlich von den Liassischen entfernen, gruppiren sich die Hauptformen um den *A. Lamberti* Petref. Deutschl. Tab. 5. Fig. 5. Sw., welcher in den Ornamenten scharf die oberste Gränzschrift zum weißen Jura bildet. Hier ist es fast nur eine handhohe Bank, worin man ihn in Schwaben findet. Die Knotenzahl am Kiel hängt genau von der der Rippen ab, die sich alle genau bis dahin verfolgen lassen. Rippen öfters dichotom. Es gibt comprimirt, dicke und ganz aufgeschwollene. Letztere, die oft dem *macrocephalus* ähnlich werden, können außerordentlich leicht irre führen. Groß ist aber die Freude, wenn man durch alle diese Schwierigkeiten hindurch glücklich den Faden gefunden hat, welcher sie zusammenhält.

Ammonites alternans Petref. Deutschl. Tab. 5. Fig. 7. v. Buch die Hauptform im mittlern weißen Jura. In den Schwammfalten an der Lothen findet man ihn zu Tausenden, immer klein, mit Bohnkammer, die Knoten des Kieles stehen sehr gedrängt, und die Rippen ragen gut hervor.

Ammonites oxynotus Tab. 27. Fig. 13. Petref. Deutschl. Tab. 5. Fig. 11. aus der obern Region des Lias β in Deutschland, Frankreich und England, bildet einen Typus für sich. Der Rücken schneidend, wie die scharfen Kanten von Arinitkrystallen, und etwas crenulirt. Bloss die erste Brut bleibt dick. Die Mündung stark comprimirt. Der breite Rückenlobus hängt tiefer herab als der erste Seitenlobus. Die größern

Kieskerne haben fast nie Bohrkammer, dagegen findet man bei den kleinern öfter ein Stück davon, dieses zeigt dann aber keine schneidige Kante. Auch wieder eine Form, aus welcher man viele Species machen könnte, das starke Ziehen der Anwachsstreifen des Rieles nach vorn erinnert wenigstens sehr an Amaltheen. *A. lynx* und *Coynarti* d'Orbigny gehören hierher.

Ammonites insignis Zieten Verst. Württ. Tab. 15. Fig. 2. aus dem obersten Lias kann ich nirgends gut unterbringen. Er hat Rippen und einen vorstehenden aber ungeknöteten Kiel. Er erreicht 1' Durchmesser, und wird im Alter glatt. Stetiger Begleiter des *A. Jurensis*. *A. sternalis* d'Orb. (*lenticularis* v. Buch) mit dreieckiger Mundöffnung liegt ausschließlich in dieser Region, verfließt wie sie in Franken und im Jura vorkommen, findet man sie nur klein, verkalst kommen sie aber in Schwaben von mehr als 1 Fuß Durchmesser vor, und stehen dann mit *insignis* in engster Beziehung.

4) *Heterophyllen*.

Comprimirte stark involute Formen, ohne Rippung, sondern nur mit dünnen aber sehr beständigen Schalenstreifen, die über den kiellosen eiförmig gerundeten Rücken ununterbrochen fortlaufen. Die Lobenzacken lang und eigenthümlich gekrümmt, wodurch die hinaufstehenden Sattelspitzen eine auffallende Blattform bekommen, worauf ihr Name anspielen soll. Die Loben nehmen auf den Seiten von dem ersten Seitenlobus bis zur Naht sehr gleichmäßig an Größe ab, und wachsen ebenso wieder auf der Bauchseite bis zum medianen Bauchlobus hin. Eine Formel für die Lobenzahl, wie z. B. für *Heterophyllus amalthei* $r 9 n 6 b 6 n 9 = 34$, ist leicht verständlich, indem *r* den Rücken-, *b* den Bauch- und *n* den kleinen Nahtlobus jeder Seite bedeutet. Die *Heterophyllen* sind von großer Verbreitung, da sie nicht bloß in den Klippentalken der Karpathen, und in den rothen Alpenfalten des Salzkammergutes und Oberitaliens, sondern auch im sogenannten Neocomien der Provence lagern. *Ammonites heterophyllus* Petref. Deutschl. Tab. 6. Fig. 1—6. Sw. Verdankt den blattförmigen Sattelspitzen seinen Namen. Der Rückenlobus nur halb so lang als der erste Seitenlobus. Zweispitziger Bauchlobus. Die Schale hat ausgezeichnete fadenförmige Streifen, die Schlotheim, Nachträge Tab. 7., als versteinerte Palmblätter abgebildet hat. Im Lias allein kann man nach dem Lager vier Formen festhalten: *Heter. numismalis*, Begleiter der *Terebratula numismalis* im Lias γ , er ist am wenigsten involut, hat daher nur $r 8 n 4 b 4 n 8 = 28$ Loben; *H. amalthei* in Schwaben bei weitem der schönste, denn selbst in fußgroßen Exemplaren noch vollkommen verfließt gleicht er einem Erguß, aus welchem sich die Loben in größter Pracht herausäßen lassen. Bleibt aber bis heute im Lias δ eine Seltenheit; *Heter. Posidoniae* in den Posidonien-schiefern Schwabens in 2' großen Exemplaren, aber nicht gefüllt, sondern nur als platter Abdruck, in welchem sich die Schalenstreifen faltig gruppieren. In Franken am Donau-Mainkanal findet man sie dagegen mit Kalkmergel gefüllt, und rings abgelöst. Wahrscheinlich gehören auch die meisten englischen Exemplare aus der Gegend von Whitby diesem Lager

an. *Heter. jurensis* im Lias 5 große Seltenheit. *Ammonites* über Tab. 27. Fig. 19. Petref. Deutschl. Tab. 6. Fig. 6. (Bohlayei d'Orb.) in den Numismalischmergeln, sind auf dem Riele geknotet wie die Steinhochhörner, doch treten sie zumal als Jugenderemplare dem *H. numismalis* so nahe, daß man die Gränze nicht fest ziehen kann. Die nächsten Heterophyllen kennt man in Schwaben erst wieder aus den Ornatenthonen des obersten braunen Jura, dieser *H. ornati*, welchen man gewöhnlich nur in kleinen verkümmerten Exemplaren findet, schnürt von Zeit zu Zeit seine Schale stark ein, und erinnert insofern auffallend an provençalische Formen des mittlern weißen Jura, die d'Orbigny als *tortisulcatus* etc. unterschieden hat. Auch solche hat Hr. Fraas neuerlich bei Balingen (nach mündlichen Mittheilungen) im weißen Jura gefunden. Werden sie größer, so zeigen sie ganz die Schalenzeichnung und den Habitus der Liasheterophyllen, Einzelheiten kennt man davon in den Ornatenthonen und selbst im weißen Jura Schwabens.

Zu den Hochgebirgen uns wendend, finden wir daselbst ganze Reihen der mannigfaltigsten Heterophyllen, die bereits überreich mit Namen bedacht sind. *Ammonites tatricus* Pusch aus den Klippenfalten der Karpathen ist ganz involut, und kommt mit *tortisulcatus* vor, was auf mittlern weißen Jura deuten würde. Der verkümmerte *A. Guettardi* d'Orb. aus der Provence ebenfalls mit Einschnürungen scheint sich wenigstens nicht wesentlich vom *tortisulcatus* zu entfernen. Während *Ammonites semisulcatus* Tab. 27. Fig. 16. d'Orbigny, fast ohne Nabel, wieder einen Normaltypus für einen Heterophyllus darbietet. In den rothen Kalken des Salzkammergutes kommen Heterophyllen vor, den Liassischen im äußern Habitus vollkommen gleich, nur ist der Nabel durch einen Kalkwulst ganz verdeckt. Die Steinkerne zeigen aber einen wenn auch kleinen Nabel. Ueber den dicken Schalen finden sich etwas verwirrte Wellenlinien, die man wohl als eine Analogie der schwarzen Schicht bei *Nautilus* ansehen muß. *A. respondens* Petref. Deutschl. Tab. 19. Fig. 12. gehört dahin. Der Name soll die genaue Correspondenz der zahlreichen Hilfsloben auf beiden Seiten der Naht andeuten. Denn die Lobenformel ist $r\ 11\ n\ 9\ b\ 9\ n\ 11 = 44$. Zieht man von den elf Seitenloben die zwei ersten Hauptloben ab, so bleiben neun Hilfsloben, wie unter der Naht über. Bei Liassischen Formen habe ich das nie gefunden. Sieht man bloß auf die blattförmigen Sattelspitzen, so kommen sowohl bei Hallstadt als St. Cassian mehr oder weniger involute Species vor, die man nirgends besser als hier unterbringen kann. Ich erinnere nur an den großen *Ammonites neojurensis* Petref. Deutschl. Tab. 19. Fig. 8. ganz von dem wenig involuten Habitus des *jurensis* verschieden, aber mit ausgezeichneten blattförmigen Sätteln, die oben mit zwei Hauptblättern endigen. Bei andern selbst sehr großen Formen endigen sämtliche Sättel nur mit einem einzigen Blatt, so beim *A. monophyllus* Petref. Deutschl. Tab. 19. Fig. 11. von Hallstadt, von 5" Durchmesser, kaum $\frac{1}{3}$ involut, auch die Schale hat die einfachen Streifen der Heterophyllen, welche sich auf dem Rücken stark nach vorn biegen. Der kleine *A. Jarbas* Münst. von St. Cassian hat ebenfalls solche einblättrige Sattelspitzen, aber ist stark involut. Der Heterophyllencharakter läßt sich hier gar nicht verkennen, und doch werden aus solchen Exemplaren wieder-

holentlich Ceratiten gemacht! Die ungeschliffenen Endblätter der Sättel leiteten irre.

5) Lineaten.

Nach der fein concentrisch gestreiften Schale benannt, diese Streifung hat wohl Aehnlichkeit mit Heterophyllenstreifung, allein die Involubilität erreicht ein Minimum. Der Bauchlobus breiter als bei irgend einer Juraspecies. Der Nahtlobus wird zu einem unbedeutenden Hilfslobus, daher zählt man mit großer Bestimmtheit sechs Hauptloben. Uebrigens werden auch hier die Sattelspitzen, insonders bei größern Individuen, noch ausgezeichnet blattförmig, so daß die Gränze zwischen den involutesten und evolutesten aller Ammonitenformen nicht sicher gezogen werden kann. *Ammonites lineatus* Tab. 27. Fig. 17. Kreisrunde Mundöffnung, dabei die Schale so wenig involut, daß die ausgespreizten Seitenarme des Bauchlobus soeben noch über die Naht hinaus greifen. Der erste Seitenlobus endigt mit drei Zaden, welche in grader Linie abschneiden. Sie erreichen über 1' im Durchmesser. Der älteste *Lineatus numismalis* kommt im Lias γ vor, auch in δ finden sich noch Kalkbänke. Die Rippen sind öfter eigenthümlich gefranzt, weshalb ihn Sowerby *ambriatus* nannte. Die Abdrücke aus der untersten Region der Posidonienschiefer könnte man vielleicht als *lineatus Posidonias* unterscheiden, denn sie sind ganz besonders stark gefranzt, ihr Hauptfundort ist Pliensbach bei Boll. *A. lineatus opalinus* aus den Thonen des braunen Jura α mit schöner Perlmutterchale, wie der mitvorkommende *Opalinus*, mit dem man ihn aber selbst in verdrücktem Zustande wegen seiner blattförmigen Sattelspitzen nicht verwechseln kann. D'Orbigny Paleont. Terr. jur. Tab. 128. Fig. 2. bildet aus dem Ool. infér. von Moutiers (Calvados) einen *A. Eudesianus* ab, der sich an den letztgenannten in Form und Lager anreihen würde. Dieser hat aber die höchst merkwürdige Eigenschaft, daß vom Bauchlobus Flügel abgehen, die sich wie beim *ventrocinctus* auf die Scheidewand anheften. *A. torulosus* Petres. Deutschl. Tab. 6. Fig. 9., von dem man in der untersten Bank des braunen Jura α meist nur die Wohnkammer findet, schließt sich zwar eng an *lineatus* an, indessen gruppiren sich die Streifen zu so ausgezeichneten rippenartigen Falten, daß man leicht die kleinsten Bruchstücke wieder erkennt. Er gehört bei uns nur einer einzigen Bank an, die wir daher passend *Torulosusbank* nennen. *A. hircinus* Schl. im Lias ζ lagernd zeichnet sich durch seine zahlreichen Einschnürungen aus, die Mündung oval, die ganz jüngern lassen sich jedoch von *lineatus* nicht unterscheiden. D'Orbigny nennt ihn *A. Germanii*, er kommt besonders schön bei Uhrweiler im Elsaß, und verfließt am Liasdurchschnitt des Donau-Mainkanals bei Dörlbach vor. *A. jurensis* Ziet., der in zahlreichen Bruchstücken aus der Kalkbank des Lias ζ herausfällt, die wir danach *Jurensisbank* nennen können, ist glatt und hat eine eiförmige Mündung, obgleich stärker involut als gewöhnlich, so verbindet er sich doch in seinen jungen Exemplaren so mannigfaltig namentlich mit dem Begleiter *hircinus*, daß die Trennung nur eine künstliche sein könnte.

Wie die Heterophyllen, so zeigen sich auch die Lineaten in den

Hochgebirgskalken der Provence, den Karpathen und des Salzkammergutes in großer Menge. Ihre Mündung ist oft freisrund, die Umgänge stützen sich so wenig aufeinander, daß sie soeben im Begriff stehen, evolut zu werden. Dabei ist die Zunahme in die Dicke sehr langsam. *A. quadrisulcatus* aus dem weißen Jura von Barême, ähnlich bei Roveredo und in den Karpathen; *A. polystoma* aus dem mittlern braunen Jura der Provence; *A. fasciatus* von Roveredo mit gekanteten Einschnürungen und viele andere gehören dazu.

6) Falciferen.

Haben eine stark comprimirt Scheibe mit glattem stark hervorragendem Kiel, deren Lippenaum weit hinauspringt. Die Rippen krümmen sich sichelförmig (daher der Name), die Sichelspitze bildet den vorspringenden Kiel und die Sichelkrümmung zuweilen sehr ausgezeichnete Ohren zu den Seiten des Lippenaumes. Der Lobenkörper bleibt in seiner ganzen Länge gleich breit, weil seine Ränder nur wenig tief gezackt sind. In ihrer Wohnkammer finden sich öfter schwarze Schalen von *Aptychus*, die ohne Zweifel zum Ammonitenthier gehörten. Im untern und mittlern Lias fehlen die Falciferen noch, dagegen finden wir sie gleich sehr ausgezeichnet im obern Lias.

1) Falciferen des Lias ϵ und ζ . In Schwaben und Franken können wir diese beiden Abtheilungen des Lias außerordentlich leicht unterscheiden: denn in den Posidonienschiefen von ϵ sind alle entweder ganz flach gedrückt, so daß von der Schale nur ein höchst dünnes Blättchen übrig blieb, oder mit dunkelm bituminösem Kalk erfüllt; in ζ finden wir dagegen in Schwaben alle in grauen Kalk, oder wie in Franken in den schönsten Schwefelkies verwandelt. Aber gerade diese scharfe Trennung macht in vielen Fällen auch eine sichere Vergleichung der Formen beider Abtheilungen unmöglich. Bei Dörlbach am Donau-Mainkanal (verfließt) und bei Wasseralfingen (verkalbt) in Württemberg gibt es Stellen, wo man in wenigen Stunden Duzende sogenannter Species zusammenlesen kann. Da vergeht einem bald aller Muth zum Namenmachen. Hier finden offenbar ähnliche Racenbildungen statt, wie bei unsern Hausthieren und Hauspflanzen. *A. Capellinus* Schl. in den Posidonienschiefen mit kleinem Nabel, hoher Mündung und gut ausgebildeten Sicheln. *A. discoides* Ziet. 16. , aus dem Lias ζ könnte ihm wohl gleich sein, doch zeigt dieser tief gespaltene Loben, wie sie bei Falciferen nicht vorkommen sollten. *A. Lythensis* v. Buch aus dem Posidonienschiefer, ist viel evoluter als *capellinus*, und erreicht über 1' Durchmesser. Loben sieht man niemals auf den Abdrücken, wohl aber den Verlauf des Siphos, welcher in die Wohnkammer nicht fortsetzt. Eine Hauptvarietät hat noch ausgezeichnete Sicheln, eine andere bloß feine Anwachsstreifen, und gerade in der Mündung dieser letztern findet man häufig schwarze *Aptychus*-Schalen, welche zusammengeklappt ihre Harmonielinie dem Rücken zu und ihren Ausschnitt nach vorn hinkehren, so daß man dieses als die Lage im Thier ansehen könnte (Petres. Deutschl. Tab. 7. Fig. 3. pag. 318). *A. serpentinus* Rein. Im Posidonienschiefer Schwabens verdrückt, in Franken dagegen gefüllt. Er ist am wenigsten unter allen

involut, und zeigt selbst auf den zartesten Abdrücken noch die Loben. *A. bifrons* (Walcotti Sw.) scheint ihm sehr nahe zu stehen. *A. radians* Rein. bildet den Hauptfalciferen des Lias ζ. Seine deutlichen Rippen krümmen sich nur wenig schelfförmig, allein der Kiel steht noch stark hervor. Die Form der Mundöffnung, wovon die Involubilität abhängt; die Schalenzeichnung (ob Sicheln, Streifen oder Streifenbündel), die namentlich auch mit dem Alter wechselt; endlich die Umgestaltung der Loben variiert bei den einzelnen außerordentlich. Viele darunter stimmen offenbar noch mit Formen des Lias ε, doch hält die Entscheidung in den meisten Fällen schwer. Dazu kommt dann noch eine weitere Verwandtschaft mit den höher folgenden Species. Namen wie *costula*, *Aalensis*, *comptus*, *Normannianus*, *Thouarsensis* etc. gehören zu diesem.

2) Falciferen des untern braunen Jura. Schlotheim nannte diese Form *A. ammonius*, weil ihr Habitus dem Amaltheus gleicht. An manchen Stellen, wie bei Gundershofen, muß man äußerst vorsichtig sein, daß man sie nicht mit Liasfischen verwechselt, an die sie sich in unmittelbarer Reihe anschließen. In Schwaben und Franken kann man sie dagegen leicht nach ihrem Fundorte unterscheiden. Vor allen zeichnet sich zu unterst der *A. opalinus* Rein. (*primordialis* Ziet.) aus, mit schneeweißer Schale und feinen haarförmigen Streifen, welche sich zu rippenartigen Bündeln gruppieren. Zuweilen findet man sie mit ausgezeichneten Seitenohren, wie man bei Liasfischen noch nie gesehen hat, so trefflich auch der *Lythensis* des Posidonienschiefer in dieser Beziehung erhalten sein mag. Man darf daraus wohl schließen, daß trotz aller Ähnlichkeit doch schon eine Differenz eingetreten ist. *A. Murchisonae* Sw. heißt man die Form aus den Eisenerzen des braunen Jura β von Aalen: die scharfkantigen Abänderungen (*Murch. acutus*) darunter lassen sich von *opalinus* kaum trennen, dagegen entfernt sich die breitmündige (*Murch. obtusus*) stark gerippte schon viel mehr.

3) Falciferen des mittlern braunen Jura. Zwar setzt einerseits der *Murchisonae* noch fort, doch stellt sich eine neue Abänderung ein, mit dicker Mündung, einfachen Rippen und stark hervorstechendem, zwischen zwei Furchen stehendem Kieme. Sie findet sich, wenn auch nicht häufig, in den Eisenoolithen δ von Franken und Schwaben. D'Orbigny hat sie als *A. cycloides* aus dem Ool. Infér. von Bayeux abgebildet. Ihre Loben sind ein wenig zerschnitten, auch bleiben die Schalen nur klein.

4) Falciferen des braunen Jura ζ. Es sind die letzten, welche in Menge auftreten. Man kann hier viele Formen der ältern Zeit wieder erkennen. Besonders ausgezeichnet werden sie in den Ornamenten von Gammelshausen gegraben. Der innere Theil findet sich dort stets in speisgelben Schwefelsäure verwandelt, der äußere Theil zu einem dünnen Anflug verdrückt, an dem man aber noch die auffallend langen Ohren, welche sich nicht selten vorn löffelartig erweitern, unterscheiden kann Tab. 28. Fig. 2. Reinecke hat die Hauptspecies *A. hecticus* (*fonticola* Menke) genannt, er verstand darunter hauptsächlich die kleinen dicken mit knotigen Rippen, deren innerste Windungen aber ganz glatt sind, und die sich in so großer Zahl in den Ornamenten finden. Sie sind wenig involut. Mit ihnen kommen wieder glatte, hochmündige,

gefurchte und andere Varietäten vor. Ich lasse diese immer sorgfältig getrennt von den ältern, auch wenn sie ihnen noch so ähnlich werden mögen.

Im weißen Jura fehlt es an ausgezeichneten Falciferen. Dagegen kommt bei St. Cassian ein kleiner ausgezeichneter vor, welchen Münster *Gonialites Eryx* genannt hat, denn seine Loben haben keine Zähne, allein daran hat nur die Kleinheit der Exemplare Schuld, auch ist der Rückenlobus getheilt und die Dute geht nach oben, wie bei wahrhaften Ammoniten.

7) Discen.

Die höchste und schmalste Mundöffnung tritt hier in Verbindung mit starker Involubilität auf, daher ein scheibenförmiges Aussehen mit engem Nabel. Die Schale gewöhnlich glatt und der Kiel schneidend. *A. discus* Sw. Miner. Conch. Tab. 12. aus den gelben Sandsteinen des braunen Jura β bildet die Grundform. Die Loben stehen sehr gedrängt und sind nur wenig tief geschliffen. Gleich über die Naht fällt die größte Mundbreite, sie nimmt von hier gleichmäßig ab, bis zum schneidenden Kiele. Er ist der Begleiter des *Pecten personatus*, und in Schwaben eine seltene Muschel. Eine ganz andere Species bildet *A. discus* v. Buch Tab. 28. Fig. 1. Zwar bleibt die Scheibenform noch ganz die ähnliche, aber die Loben sind viel gezackter, ihre Spitzen drängen sich durcheinander, am Rückenlobus fällt der große Nebenzacken auf. Er findet sich, viel höher als der Sowerby'sche, im braunen Jura ϵ mit *A. Parkinsoni* und *macrocephalus* zusammen. Die jungen haben Rippen mit einer Kanalfurche auf der Seite, diese sammelt man zu Hunderten namentlich südlich Tübingen, im Flößgebirge pag. 366 habe ich sie als hochmündige *hecticus* unterschieden, später in der Petrefaktenkunde Deutschlands pag. 119 als *canaliculatus fuscus*, bis endlich wiederholte Nachforschungen und glückliche Funde den Zusammenhang mit den Buch'schen *discus* nachgewiesen haben. Die Schale wird sehr bald ganz glatt. D'Orbigny bildet aus dem Ool. Infér. (brauner Jura δ) von Bayeux einen *A. Tessonianus* ab, welcher im Alter auch ganz glattschalig wird, wie Falciferen einen hoch hervorragenden Kiel hat, durch seine geringere Involubilität sich zwar vom *discus* entfernt, durch den Habitus seiner Loben ihm aber sehr nahe steht. *A. Greenoughii* v. Buch (nicht Sowerby) könnte wohl der Gleiche sein, man findet ihn in Schwaben und Franken in den Eisenoolithen δ recht ausgezeichnet. *A. chypeiformis* d'Orb. aus dem Neocomien der Provence bildet ebenfalls eine ausgezeichnete Scheibe, unübertroffen steht dagegen v. Hauer's *A. Metternichii* Petresf. Deutschl. Tab. 20. Fig. 1. aus den rothen Alpenkalken des Salzkammergutes da. Diese prachtvolle stark comprimirt Scheibe, mit starker Involubilität, schneidendem Kiele, glatter Schale und den zartesten Lobenzeichnungen, die man je gesehen hat, wurde von Hrn. Ramsauer bei Hallstadt in Scheiben von 2' Durchmesser aufgefunden. Der sehr breite Rückenlobus hat drei große Nebenzacken.

8) Denticulaten.

Sie sind ebenfalls stark involut, aber die Mündung besonders am

Rücken rundlicher als bei den Discen. Am auffälligsten die Bildung des Kieles, welcher in gewissen Lebensaltern feine oder vereinzelt grobe Knoten zeigt. Die feinen Knoten sind jedoch auf Steinkernen häufig abgefallen. Vorzüglich im weißen Jura. *A. flexuosus* Tab. 28. Fig. 3. v. Buch (discus Reinecke). Ihre Rippen bilden nach Art des heclius mehrfach gespaltene Sichel, von denen einzelne in den Rückenlanten zu rundlichen Knoten anschwellen. Auf dem Kiele selbst liegt eine dritte feinere Knotenreihe. Die Wohnkammer beträgt nur einen halben Umgang, und der Rippenaum scheint weder durch seitliche Ohren noch durch stark vorspringenden Kiel ausgezeichnet zu sein. Die Loben sind sehr lang und tief geschnitten. Der Siphon verdient noch besonders erwähnt zu werden, er hat eine außerordentlich dicke Hülle, daher fällt er leicht wie ein wurmförmiges Stück heraus. In die Wohnkammer reicht er nie hinauf. Es gibt wenig Species, die mit solcher Sicherheit erkannt würden, und die dabei die Grenzen der Verwandtschaft so weit ausdehnten, als diese: kleine und große, kugelige und flache, gerippte und glatte, dickgeknotete und knotenlose, freilich aber wohl immer an bestimmte Schichten gebunden, bergen der obere braune und der weiße Jura in Menge. *flexuosus costatus* mit deutlicher Rippung und von wenigen Zollen Durchmesser ist im weißen Jura sehr verbreitet, manche Schichten in den oberen Regionen wimmeln von ihnen; *flexuosus gigas* erreicht über $\frac{1}{2}$ Durchmesser, der Siphon ist dann fast so dick als ein Rabenfederkiel, und wie immer an der Stelle, wo er durch die Scheidewand geht, stark eingeschnürt. Man findet auf der Hülle fast immer allerlei verworrene Streifen, wie auf organischen Oberhäuten; *flexuosus canaliculatus* liegt in den Ornatenthonen, er hat auf der Seite meist eine ausgezeichnete Furche; *flexuosus globulus* Tab. 28. Fig. 4. aus den Ornatenthonen, dick wie eine Kugel, kaum über $\frac{1}{2}$ Durchmesser, immer mit Wohnkammer, die Knoten in den Rückenlanten und auf dem Rücken stark entwickelt. Im Schiefer von Solnhofen kommen häufig Flexuosen vor, mit Knoten in den Rückenlanten und auf dem Rücken, dickem Siphon und ausgezeichneten Rippen in deren Wohnkammer ein Aptychus solenoides liegt, der ohne Zweifel zum Thier gehört. Andere der Solnhöfer Ammoniten mit eben solchen Aptychen sind ungerippt, ungeknotet, und haben lange Ohren, sie schließen sich dem *A. lingulatus* Petres. Deutschl. Tab. 9. Fig. 10—13. an, der in unserm weißen Jura sehr verbreitet ist. Die kleinen meist glatten Schalen zeichnen sich durch ungewöhnlich lange Ohren aus. Man könnte daraus wohl zehnerlei sogenannte Species machen. *A. dentatus* Tab. 28. Fig. 5. Rein. (cristatus Sw., crenatus Brug.), klein, glatt mit langen Ohren, auf dem Rücken gezähnt wie eine Säge, aber die Zähne gehen auf der Wohnkammer nicht ganz hinaus. Die Wohnkammer etwas niedergedrückt. Trotz der Kleinheit sind die Loben außerordentlich tiefgezaht. In den Ornatenthonen liegen die ersten, aber sparsam, dagegen kommen sie in großer Zahl mit *Terebratula lacunosa* im weißen Jura vor. *A. pictus* Schl. (serrulatus Ziet.) aus dem weißen Jura, hat einen kleinen Nabel, hohe schmale Mundöffnung und einen fein gezähnten Kiel, aber die Zähne fallen leicht weg.

9) Ornaten.

Die Strinkerne mit vielen Knoten geziert, welchen auf der Schale lange Stacheln entsprossen. Die Stacheln drücken sich in die Bauchseite des folgenden Umgangs ein. Sechs Hauptloben überragen die andern an Größe. Jung gehören diese Ammoniten zu den zierlichsten, welche man kennt, im Alter verlieren sie jedoch meist viel von ihrem Zierrath. *A. ornatus* Tab. 28. Fig. 6. Schl. Im braunen Jura von Tierrath und Schwaben eine der zierlichsten Formen. Vier Knotenreihen machen die Mündung sechsseitig, die beiden Reihen neben dem Spho stehen viel gedrängter, als die auf den Seiten. Der Bauchlobus endigt mit einer etwas langen Spitze: *ornatus rotundus* mit runder Mündung erreicht im höchsten Maße 2" Durchmesser, aber das sind schon Mündung erreicht und dagegen viel größer. In der Jugend kann man beide nur schwer unterscheiden. *A. aculeatus*, *spinosus*, *decoratus*, *Castor*, *Pollux* etc. sind Namen für diese Species. Bei Christian Ralsford (Wiltshire) fanden sich die schneeweißen Schalenabdrücke mit *ornatus rotundus* vollkommen einer davon *A. Elizabethae*, stimmt mit *ornatus rotundus* vollkommen, bei einem Durchmesser der Schale von $2\frac{1}{4}$ " wird das Ohr über 1" lang. *A. pustulatus* Tab. 28. Fig. 7. Rein. (*polygonius* Ziet.) aus den Ornatenthonen, bildet einen andern ausgezeichneten Typus. In der Jugend haben sie ebenfalls vier Reihen unregelmäßiger Knoten, aber aus dem zieht sich auf dem Kiele noch eine knotige Lamelle fort, und da sie schnell in die Dicke wachsen, so darf man sie nicht mit *flexuosus globulus* verwechseln. Allein sie haben nie Wohnkammer, denn sie werden viel größer, sehr eigenthümlich sind die Streifen, welche sich längs der Mündung hinziehen, und die auch auf Streifen nicht verschwinden. Im Alter verlieren sie die Knoten ganz. *A. Truelli* d'Orb. aus dem Ool. Infér. von Bayeux wird über 12' im Durchmesser, bildet *biscus*-artige sehr involute Scheiben, hat aber wie *pustulatus* sehr feine Streifen, die nur viel gedrängter stehen. Auf dem Kiele liegt ein schmaler Streifen, den man leicht für den Spho halten könnte. Man findet sie auch aus- und *pustulatus* müssen nothwendig zusammen stehen, doch vielleicht besser bei den Flexuosos als hier. *A. striatus* Rein. gehört dem mittlern Liass an, der Name soll wieder die gleichen Streifen wie bei *Truelli* andeuten. Allein der Rücken ist rund, doch stehen jederseits auch zwei Knotenreihen. Die Zunahmen in die Dicke so schnell als bei *macrocephalus*. *A. Taylors* Sw. (*prohoscideus* Ziet.) eine kleine ausgezeichnete Form des Liass γ. Auf jeder Rippe erheben sich vier Knoten, insofern macht er sich ganz wie ein *ornatus*. Im Alter drängen sich die Rippen aneinander und die Knoten verschwinden.

Auch die Kreisdeformation hat ihre ausgezeichneten Ornaten. Vor allen den *A. monile* Sw. (*mammillaris* Schl.), hauptsächlich dem Gault angehörig. Die Rippen gleichen einer Perlschnur, jederseits mit 6—16 Knoten, welche eigentlich auch nur durch Längsstreifen erzeugt werden. Die rings geschlossene freie Dute der Schale kann man hier öfter aus-

gezeichnet beobachten. Er nimmt schnell in die Dicke zu. *A. Lyelli* d'Orb. Terr. cret. Tab. 74. aus dem Gault der Provence nimmt langsamer in die Dicke zu, und hat auf dem Riele noch eine Knotenreihe.

10) Dentaten.

Mit hoher schmaler Mundöffnung und scharf zweikantigem Rücken, diese Kanten gewöhnlich mit hervorragenden Zähnen besetzt. *A. bipartitus* Tab. 28. Fig. 9. Ziet. (*bicostatus* Stahl), die zierliche Form der Ornamenten thone kann man als Muster nehmen. Die Zähne der Rückenkanten correspondiren mit einander, und gleichen den Zähnen einer stumpfen Säge. Zwischen den Zähnen erhebt sich der Kiel ein wenig. Die Rippen treten nicht stark hervor und laufen je zwei in den Knoten zusammen. Man findet sie meist mit Wohnkammer, und Exemplare von 1½" gehören bereits zu den größten. *A. bidentatus* Tab. 28. Fig. 8. begleitet den *bipartitus*, bleibt aber noch viel kleiner, die alternirenden Zähne ragen stärker hervor, gehen jedoch nicht ganz zum Ende der Wohnkammer hinaus. Die Wohnkammer etwas niedergedrückt. Alles das erinnert sehr an *dentatus* pag. 365, er mag daher auch wohl Ohren haben, aber die Loben bilden nur einfache Wellen, an denen man keine stumpfe Zähnung wahrnimmt. *A. Jason* Tab. 28. Fig. 10. Rein. (Gulielmii Sw.) aus den Ornamenten thonen. Sein Habitus gleicht auch dem *bipartitus*, die Zähne sind aber klein und spitz, wie eine Nadel. Jede Spitze entspricht einem Rippenende. Auch auf den Seiten sind zwei Knotenreihen, die beide nicht von den Umgängen bedeckt werden. Die unterste hart über der Naht kann man bei großen Individuen noch verfolgen. Sie erreichen wenigstens 4" Durchmesser, haben alsdann große Ohren, die zierlichen Knoten sind aber bei dieser Größe sammt den Rippen ganz verschwunden. Sie verbinden sich mit dem *ornatus*, zumal da sie auf einem Lager vorkommen, durch allerlei Uebergänge. *A. Calloviensis* Sw. und Andere schließen sich eng an. *A. virgatus* v. Buch. Aus dem braunen Jura von Moskau gleicht einem comprimierten *polyplocus*, allein die bedeutende Größe des zweiten Bauchlobus schließt ihn auch an *Jason* an. Er glänzt in den prachtvollsten Regenbogenfarben.

Ammonites Parkinsoni Tab. 28. Fig. 12. Sw. ein wichtiger Typus für die Unterregion des braunen Jura, aber so variirend, daß man ihn allein zu einer Gruppe erheben könnte. Die jungen gleichen dem *angulatus* pag. 354, insofern die Rippen auf dem Rücken durch eine markirte Furche von einander getrennt sind, die Rippen spalten sich aber öfter, auch endigt der Bauchlobus einspitzig. Der Nahtlobus so stark wie bei Planulaten entwickelt. Am leichtesten erkennt man die kleinen verkiesten, mögen sie flach oder dick, gestachelt oder ungestachelt sein, so zeigen sie doch immer die ausgezeichnete Rückenfurche. Im Alter aber treten schwierig zu erkennende Modificationen ein. Verkalste erreichen zuweilen über 1½' Durchmesser (*Park. gigas*) mit geringer Involubilität und trapezförmiger Mündung. Die letzten Umgänge sind bei dieser Größe völlig glatt. Andere wachsen *discus*artig in die Höhe (*Park. compressus*), werden zuletzt ebenfalls glatt, und da sie zu gleicher Zeit starke Involubilität zeigen, so kann man sie leicht mit *discus* v. Buch verwechseln.

Park. inflatus wird zwar nicht groß, wächst aber nach Art des *macrocephalus* stark in die Dicke, was ihn sehr auszeichnet. *A. bifurcatus* Tab. 28. Fig. 14. Ziet. für die Eisenoolithe aus der obersten Region des braunen Jura δ in Schwaben sehr ausgezeichnet, ihre Rippen stehen stark hervor, gabeln sich öfter und haben am Gabelungspunkte, so wie neben der Rückenfurche knotige Stacheln. Groß werden sie nicht, zuweilen findet man ausgezeichnete Ohren. Mit ihnen zusammen kommen evolute Stücke vor, die auf der Bauchseite keine Impression zeigen, bogenförmig sich krümmen, man kann sie am besten *Hamites bifurcati* Tab. 28. Fig. 13. nennen, denn daß sie zu den Ammoniten gleichen Namens gehören, daran möchte ich kaum zweifeln. D'Orbigny Paléont. Terr. jur. Tab. 225—234. widmet ihm allein 10 Tafeln, macht daraus *Acyloceras*, *Toxoceras* und sogar einen excentrischen *Helicoceras*! Das gibt aus! Höher hinauf kommt wieder eine andere Verkrüppelung vor, ich meine den *A. refractus* Tab. 28. Fig. 11. Rein., der sich den untern Lagern der Ornamentenzone anschließt. Die ganz kleinen sind wie *Macrocephalen*, man kann sie nur schwer vom *flexuosus globulus* unterscheiden, dann aber strecken sie sich grade und bilden in der Wohnkammer ein ausgezeichnetes Knie, was der Name andeuten soll. Die Rückenfurche deutet noch das Parkinsonkennzeichen an.

Auch die Kreide hat ausgezeichnete hierhergehörige Repräsentanten. Vor allen den vielförmigen *A. dentatus* Sw. aus dem Gault von Folkestone, wornach die ganze Familie benannt ist. Die Rückenfurche sehr tief, die Rippen spalten sich schon weit unten, und wenn diese im Gabelungspunkte keine Stacheln haben, so hat die Mündung eine schöne Trapezform. Treten aber Stacheln auf, so wird die Mündung auffallend breit und unförmlich, Sowerby's *A. Benettianus*. In neuern Zeiten wurden beide Modificationen in großer Menge im Gault von Escagnolle in der Provence gefunden, von wo sie d'Orbigny als *interruptus* auführt. *A. canterianus* Brongn. spielt eine Rolle im untern Gault an der Perte du Rhone unterhalb Genf. Sie gleichen den innern Windungen des *angulatus* auffallend. *A. Deluci* Brongn. bildet eine andere gute Species daher. Uebrigens ist der Reichthum und die Entwicklung dieser Formen der mittlern Kreide so groß, daß es schwer wird, sich glücklich durch alle hindurch zu finden. *A. asper* v. Buch wurde zuerst aus den Neocomien von Neuschâtel bekannt, wo er über 1' Durchmesser erreichend, schon von den ältern Petrefactologen nicht übersehen ist. Schlotheim, Petref. pag. 76 führt ihn als *colubratus* auf, und behauptet etwas übertrieben, er könne 4' im Durchmesser erreichen. Neuerlich wurde er auch in der Provence besonders verbreitet gefunden, und unter verschiedenen Namen aufgeführt, so daß man ihn im Neocomien als die bedeutendste Muschel auführen kann. Die Mündung hat eine schöne Trapezform, die Rippen spalten sich auf den Seiten mehrere Mal, und alle schwellen in den Rückenanten zu Knoten an. Auf dem Rippenstiele stehen ebenfalls meist zwei dicke Knoten. Im Alter wird die Schale glatt.

Bei St. Cassian und im Salzammergute kennt man mehrere Formen mit trapezförmiger Mündung. *Ceratites Busiris* Münst. mit zweitheiligem Rücken, und in den Rückenanten fein gezähnt. Wie bei *bidentatus* sind bei den kleinen Individuen die Lobenlinien kaum gezackt, aber

dennoch sind es keine Ceratiten, sondern wahre Ammoniten. Sie haben viele Namen bekommen. Einen wichtigen Repräsentanten für jene Gebirge bildet *A. Aon* Petres. Deutschl. Tab. 18. Fig. 5—9. Die mageren Formen haben eine Trapezmündung mit zweifantigem Rücken und tiefer Rückenfurche. Die Rippen sind mit vielen Reihen zierlicher Stacheln und Knoten bedeckt, in Spirallinien auf einander folgend. Manche schwellen zwar außerordentlich dick an, entweder schon in der Jugend in Folge unförmlicher Knotung, oder im Alter, immer aber bleibt die deutliche Rückenfurche. Die Loben haben langherabhängende Zähne, die Sättel dagegen nur schwache Runzelung, das hat daher auch wieder zu dem falschen Namen Ceratiten geführt. Bei St. Cassian kennt man sie nur klein, bei Hallstadt dagegen von mehreren Zollen im Durchmesser. Mag man sie benamen wie man wolle, so darf man doch das gemeinsame typische Kennzeichen der *Aonen* nicht übersehen.

11) Planulaten.

Eine zwar ziemlich geschlossene aber in ihren einzelnen Species desto unbegrenztere Familie. Höhe und Breite der Mundöffnung halten sich ziemlich das Gleichgewicht, daher sind es flache mäßig involute Scheiben, deren bindfadenförmige Rippen ein- oder mehrfach gespalten über den rundlichen Rücken weggehen. Von Zeit zu Zeit zeigt die Schale Einschnürungen, und am Ende Ohren. Der zweite Seitenlobus klein, dagegen hängt der Nahtlobus außerordentlich tief hinab. Sie sind vorzugsweise jurassisch, und vom Himalayah (Thal Spiti) bis zur Andenkette Südamerikas (Vulkan Maipo) bekannt. Bei der großen Ähnlichkeit der Formen untereinander ist es gerathen, die Formationen scharf auseinander zu halten.

a) Planulaten des weißen Jura. Jene verfallten Formen, deren Wohnkammer knapp einen Umgang beträgt, treten in ganzen Schichten auf. Bei Solnhofen findet man öfter noch ihre Aptychusschalen Tab. 30. Fig. 11., dieselben sind dünn, haben auf der Innenseite erhabene Radialstreifen, und außen dicke Knoten. Sie liefern ein sprechendes Beispiel, wie wesentlich die Thiere von andern Ammonitenthieren abweichen mochten. *A. polyplocus* Rein. Die Rippen auf den letzten Umgängen spalten sich drei- bis vielfach. Ehe der Lippenaum kommt, stellt sich noch eine tiefe Einschnürung ein, alsdann erhebt sich die Schale auf dem Rücken zu einem hohen Kragen, und die Seiten schießen zu großen löffelförmigen Ohren hinaus. *A. polygyratus* Rein. mit Rippen, die sich nur 2—3 mal spalten, auch scheinen die Ohren viel kleiner und parabolisch zu sein. *A. biplex* Sw. hat eine bestimmte zweitheilige Rippenspaltung, häufig correspondiren aber die Gabeln der Hauptrippe einerseits mit denen andererseits nicht. *A. planula* Ziet. hat auf dem Rücken die Andeutung einer Furche, wie bei Parkinsoni, aber nicht so gut ausgebildet. Manche der Planulaten werden groß, über einen Fuß im Durchmesser. Sowerby nennt aus dem Portlandfalte ein Exemplar von 21" Durchmesser *giganteus*. Auf der schwäbischen Alp kommen glatte Exemplare von 2' Durchmesser vor, die man *bipedalis* nennen kann. Doch gehören diese glatten, sowie der *gigas* Zieten's wohl nicht zu den Planulaten.

b) Planulaten des braunen Jura. In Süddeutschland treten sie bloß in den beiden obern Abtheilungen ϵ und ζ auf, schließen sich aber durch ihre Form vollkommen an entsprechende des weißen Jura an. Allein da die Art ihres Vorkommens ihnen ein ganz anderes Aussehen gewährt, so hat man sie von jeher unter besondern Namen aufgeführt. *A. convolutus* Tab. 28. Fig. 16. nannte Schlotheim die kleinen verflochtenen Formen, welche in so großer Menge und Schönheit in den Ornamenten liegen. Es sind die innern Bindungen von großen dem *polygyratus* ausnehmend nahe stehenden. Andere dieser convoluten haben eigenthümliche parabolische Knoten, grade wie man sie auf gewissen Abänderungen des *polyplocus* findet. Andere sind außerordentlich tief und zahlreich eingeschnürt. Der Habitus aller bleibt aber der gleiche, und man begeht keinen wesentlichen Irrthum, wenn man sie alle in einer einzigen Schachtel zusammen läßt. *A. triplicatus* Tab. 28. Fig. 18 u. 19., der stete Begleiter des *Macrocephalus*, der aber auch ganz gleich noch im weißen Jura vorkommt. Er kann einen Fuß Durchmesser erreichen, und liefert die prachtvollsten Lobenstücke. Wie der Name sagt, so spalten sich seine Rippen ein- bis dreimal. Die Einspitzigkeit des Bauchlobus und die Bedeutung des Nahtlobus läßt sich hier vortrefflich nachweisen.

c) Planulaten des schwarzen Jura. Sie haben meist eine geringe Involubilität, die Rippen spalten sich entweder gar nicht, oder nur einmal in unbestimmter Weise. Der erste Seitenlobus groß, der zweite besteht nur aus wenigen einfachen Zacken, die man als die obere Hälfte des Nahtlobus ansehen kann, der Bauchlobus endigt zweispitzig, schließt sich insofern der allgemeinen Regel vollkommen an. *A. communis* Sw. zahlreich bei Whitby an der Küste von Yorkshire im obern Lias. Bildet eine sehr gefällige Form mit langsamer Zunahme in die Dicke. In den Posidonienschiefen Schwabens findet er sich häufig verdrückt. *A. annulatus* Sw. ist zwar ganz von dem gleichen Typus, doch stehen seine Rippen doppelt gedrängter. Zwischen beiden spielt der *A. anguinus* Tab. 28. Fig. 23. Rein., findet sich zierlich in den Stinksteinen des Posidonienschiefers Frankens, die früher viel als Marmor verschliffen wurden. *A. crassus* Tab. 28. Fig. 22. Phill. bekommt im Theilungspunkte der Rippen Stacheln, dadurch wird der Umriss der Mündung vierseitig. Die Loben ändern sich aber dadurch nicht wesentlich. *A. Braunianus*, *mucronatus*, *Raquinianus* von d'Orbigny schließen sich an diesen stacheligen an, und bilden so äußerlich den Uebergang zu den

12) Coronaten.

Mit breitem Rücken und schmalen Seiten. Letztere endigen entweder in eine ausgezeichnete Dornenreihe, oder sind wenigstens mit Dornen besetzt. Die extremen Formen lassen sich daher leicht erkennen, allein da auch der Nahtlobus sich stark entwickelt, so sind sie durch vielfache Uebergänge eng an die Planulaten geknüpft. Auch hier zeigen die im Lias ~~einigen~~ zweispitzigen Bauchlobus. Die höher gelegenen aber nicht. *A. Schl.* (*Blagdeni* Sw.), jene ausgezeichnete Kronenform des mittlern Jura gehört durchaus an die Spitze. Der breite flache

Rücken hat planulatenartige Rippen, welche sich auf den kantigen Seiten zu hohen Stacheln vereinigen, und von hier in einfacher Rippe senkrecht zur Naht fallen. Dadurch entsteht ein tiefer Nabel. Exemplare von 1' Durchmesser haben 8" Mundbreite. Möglicher Weise kann der kleine verflachte *A. anceps* Tab. 28. Fig. 21. Rein., der so ausgezeichnet im braunen Jura ϵ vorkommt, ihm angehören. Doch kommt noch ein zweiter vor, nämlich *A. sublaevis* Sw., der auf den Seiten weniger kantig wird, und dessen Rippen im Alter ganz verschwinden. Da er langsamer in die Breite wächst, so ist auch sein Nabel viel flacher. Doch für junge Formen gelten alle diese Unterschiede nicht. Begleiter des *A. macrocephalus*. *A. crenatus* Rein. aus dem weißen Jura läßt sich auch leicht als Coronat erkennen. *A. corona* Petref. Deutschl. Tab. 14. Fig. 3. aus dem weißen Jura γ von der Loche bei Balingen mit hohen Dornenstacheln auf den schmalkantigen Seiten und nur wenig deutlichen Rippen liefert übrigens den sprechendsten Coronaten aus dieser hohen Formation. *A. pellos* Petref. Deutschl. Tab. 14. Fig. 8. (Grenoullouxi d'Orb.) führt uns wieder in den mittlern Lias γ , er gleicht einem Damenbrettsteine, und ist die schönste Coronatenform des Lias. Mehr als der kleine Begleiter *A. centaurus* Tab. 28. Fig. 20., der aber viel häufiger gefunden wird. Er gleicht einem kleinen Sterne, schon $\frac{1}{2}$ " große haben Andeutungen von Bohnkammer. Auf dem breiten Rücken sind die Rippen sehr undeutlich, dagegen beginnen sie von einem runden Knoten der Rückenkante und laufen markirt bis zur Naht. *A. Humphriesianus* Sw. (contractus, Gowerianus Sw.) schließt sich durch seinen Habitus eng an die im mittlern braunen Jura mit ihm vorkommenden Planulaten an, allein im gut ausgebildeten Zustande hat er eine deutliche Stachelreihe auf den Seiten, welche seine Mündung in die Breite treibt. Die Loben haben außerordentlich schmale Körper mit tiefen Zacken, und es macht Schwierigkeit, sie gut zu verfolgen. Im Neocomien findet sich ein *A. Astierianus* d'Orb., der große Verwandtschaft mit ihm hat. *A. euryodos* Tab. 28. Fig. 25. nennt Dr. Schmidt in seinem Petrefaktenbuch einen kleinen Ammoniten aus den Parkinsonschichten von Neuffen, d'Orbigny hat ihn als zigzag aus dem Ool. infér. von Niot abgebildet. Er wächst nicht sehr in die Breite, die Knoten auf den Rückenkanten sind ohrförmig gebogen. Er hat etwas sehr Kennntliches unter seinen Begleitern.

13) Macrocephalen.

Sie wachsen schnell in die Dicke zu einer Kugelgestalt, und haben außer den Rippen keine weitere Zeichnung auf der Schale. Wegen der großen Involubilität hat die Bauchseite fast eben so viel Loben, als die Rückenseite. *A. macrocephalus* Tab. 28. Fig. 24 Schl. (tumidus Rein. Herveyi Sw.), eine ausgezeichnete Form für die Oberregion des braunen Jura ϵ , doch gehen sie in Franken auch in die Ornamenthone hinauf. Die Mündung gleicht in ausgezeichneter Weise einem Halbmonde, auf der converen Seite mit 3 + 3 Hauptsätteln, denen auf der concaven eben so viele nur etwas kleinere entsprechen. Der Rückenlobus außerordentlich lang, eben so lang als der erste Seitenlobus. Die Rippen gehen

mehrfach sich spaltend über den schön gerundeten Rücken weg. Sie erreichen über 1' Durchmesser, das sind dann gewaltige Kugeln. Die Porta Westphalica an der Weser, die fränkische, schwäbische und schweizerische Alp bis zum Lac de Bourguet nördlich Chambery liefern vortreffliche Exemplare, immer in ein und derselben Macrocephalusregion. Sie kommen auch in der Provence selbst im indischen Eisenoolith auf der Insel Gutsch vor. So wichtig kann eine Muschel werden, wenn einmal ihre Form und Lager richtig erkannt ist. *A. platystomus* Petref. Deutschl. Tab. 15. Fig. 3. Rein. (bullatus d'Orb.). Begleiter des Macrocephalus, aber so eigenthümlich gebaut, daß er den Ausgangspunkt für eine ganze Gruppe von Formen bildet. Er schwellt ebenfalls sehr in die Dicke an, und hat einen kleinen unbedeutenden Nabel. Aber im Alter wird die Wohnkammer plötzlich evolut, und biegt sich ein wenig knieförmig ein. Der Rippenaum biegt sich in einem Halbkreise über. Im Alter werden die Schalen vollkommen glatt, in der Jugend haben sie dagegen starke Rippen. Ihre Mündung ist dann auffallend breit, was der Name andeutet, während am Ende des Wachstums sie sich auffallend einschnürt. *A. microstoma* d'Orb. bleibt dünner, kleiner, hat daher mehr ein Planulatenähnliches Aussehen, allein auch dieser wird evolut, und schnürt sich zusammen. *A. Brongniartii* Tab. 29. Fig. 1. von Bayeux, dürfte kaum vom letztern verschieden sein, nur findet er sich meist kleiner. Man könnte alle diese unter dem gemeinsamen Namen *Bullati* zusammenfassen. Auch im Lias kommen schon Andeutungen ähnlicher Bildungen vor, so zeigt der Zieten'sche *A. globosus* Tab. 29. Fig. 3. trotz seiner Kleinheit bereits Wohnkammer und starke Evolution, auch die letzte Dunstkammer ist enger als die vorhergehenden, was für ein Ausgewachsensein spricht. Unserer stammt aus dem Lias β . Tab. 29. Fig. 2. ist sogar ein kleiner *A. microstoma impressae*, der zu Reichenbach im Thale bei Göttingen verfiest im weißen Jura α mit *Terebratula impressa* vorkommt. Er hat Rippen, die Wohnkammer enger als die vorhergehenden Umgänge. Auf dem Rücken eine Furche soweit der Siphon geht.

14) *Armaten*.

Sie haben vier Hauptloben: einen Bauch-, Rücken-, linken und rechten Seitenlobus. Diese vier sind oft doppelt so lang als die übrigen, namentlich nimmt der erste Seitenlobus eine viel größere Fläche ein als der zweite. Die Mündung der Schale neigt sich zur Vierseitigkeit, weil die Rippen im Alter gewöhnlich mit zwei Reihen von Stacheln geziert sind. *Ammonites athleta* Tab. 29. Fig. 5. Phill. aus den Ornamenten, zeigt in der ersten Jugend nur scharf hervorstehende tief zweispaltige Rippen, aber kaum hat die Scheibe 1" Durchmesser erreicht, so bewaffnen sich die Rippen mit Dornen, wodurch der Umriss der Mündung markirt vierkantig wird. Es gibt Abänderungen mit einer und mit zwei Stachelreihen. Der mit zwei Stacheln wird sehr groß, und ist dann schwer von *perarmatus* Sw. zu scheiden. *A. caprinus* Tab. 29. Fig. 9. Schl., aus den Ornamenten, sieht jung dem *athleta* ähnlich, bekommt aber nie Stacheln, sondern seine gespaltenen Rippen werden im Alter nur einfach, und verdicken sich auf dem Rücken etwas. *A. annularis*

Tab. 29. Fig. 6. aus den Ornatenthonen, sieht einem convolutus sehr ähnlich, wird daher leicht damit verwechselt, allein er nimmt viel langsamer in die Dicke zu, hat keinen tiefen Nahtlobus, und seine Rippen bleiben bis in das hohe Alter zweispaltig, zöllige gehören schon zu den größern. Eine der zierlichsten Ammonitenformen. *A. Backeriae* Tab. 29. Fig. 4. v. Buch ist eine vierte Hauptform aus den Ornatenthonen, in Schwaben zwar selten, desto häufiger aber im Schweizer und Französischen Jura. Die Schale hat mehr Streifen als Rippen, und sehr bald stellen sich in den Rückenanten hohe Stacheln ein, die dem Rücken eine ansehnliche Breite geben. *A. perarmatus* Sw. (catena Sw.) aus dem mittlern weißen Jura führt uns in ein anderes Gebiet, die Formen erreichen mehr als einen Fuß Durchmesser, und die Rippen haben sehr regelmäßig jederseits zwei Knotenreihen, wodurch die Mündung schön vierseitig wird. *A. hispinosus* Ziet. (longispinus Sw.) im mittlern weißen Jura Schwabens häufig. Die zwei Knoten auf den Rippen bilden nur spitze Stacheln, welche die Mündung nicht zur Viereckigkeit zwingen, zumal da der Rücken viel gewölbter als bei vorigem hervortritt. *A. inflatus* Rein. ist mit ihm auf das mannigfaltigste verschwifert, die obere Reihe unförmlicher Stacheln bekommt bei ihm das Uebergewicht, und dann schwillt er macrocephalusartig an. *A. Reineckianus* Tab. 29. Fig. 7 u. 8. aus dem mittlern weißen Jura γ, bleibt nur klein, eine deutliche Stachelreihe in den Rückenanten, die Wohnkammer biegt sich aber knieförmig ein, und der Rippenaum endigt mit langen Ohren. Die ganz jungen kann man für kleine Planulaten ansehen. *A. platynotus* von Reinecke scheint der gleiche zu sein. Seine Evolution gibt ihm einige Ähnlichkeit mit den Bullaten. Er findet sich mit *Terebratula lacunosa* häufig.

15) Cristaten.

Gehören der Kreideformation an. Kiel und Rippen nach Art der Falciferen gebildet, aber der Kiel springt noch viel höher hinaus, biegt sich jedoch ebenfalls über den Rippenaum weit hinüber. Der Rückenlobus länger als der erste Seitenlobus. Die Rippen haben nicht die starke Sichelkrümmung, und bedecken sich gern mit Knoten. *A. cristatus* Petref. Deutschl. Tab. 17. Fig. 1. Deluc, aus dem Gault, einem Falciferen sehr ähnlich, aber der Rückenlobus länger als der erste Seitenlobus, hohe Mündung und hoher glatter Kiel. Es gibt eine gestachelte und ungestachelte Abänderung. *A. varicosus* Tab. 29. Fig. 10. Sw. aus dem Gault, besonders zahlreich an der Perte du Rhone unterhalb Genf, die Rippen haben zwei Reihen rundlicher Warzen. Es gibt kleine und große Varietäten, bei den einen tritt der Kiel scharf hervor, bei den andern wird er bis zum Verschwinden undeutlich, und doch wagt man sie kaum zu trennen, wenn man ganze Haufen davon vergleicht, wie das an der Perte du Rhone leicht möglich ist, wo sie schaaarenweis vorkommen. Aber auch in den Hochalpen geben sie sehr leitende Typen ab. *A. varians* Sw. (nicht Schlotheim) liegt etwas höher in der sogenannten chloritischen Kreide, Rouen ein berühmter Fundort. Die Mündung ist höher, der Kiel immer scharf. Die gespaltenen Rippen haben schon unmittelbar über der Naht Neigung zum Knotigen, im Spaltungspunkte erhebt sich

eine zweite Reihe viel dickerer Knoten, die bestimtesten stehen aber in den Rückenlanten, zwischen welchen sich der Kiel erhebt, wenn alle schwinden, so bleiben doch diese. Zur Hälfte involut.

16) Rhotomagensen.

Der Ammonites Rhotomagensis aus der chloritischen Kreide von Rouen ist von d'Orbigny zu einer Gruppe erhoben. Wenn die Loben in ihrem Normaltypus sich zeigen, so haben wir wie bei den Armaten nur vier. *A. Rhotomagensis* Tab. 29. Fig. 12. Brongn. (Sussexiensis Mant.) bildet die Hauptform. Er wird groß, hat eine vierseitige Mündung, und seine Rippen sind mit mehreren Knotenreihen bewaffnet, auch auf dem Kiele erhebt sich eine solche Knotenreihe. Er wächst schnell in die Dicke, und schließt sich durch den Lyelli pag. 367. an den monile an, den man vielleicht besser hierher stellen könnte. Gewöhnlich finden sie sich in rohen großen Formen, was ihre Bestimmung erschwert. *A. Mantelli* Sw. Min. Conch. Tab. 55. aus dem Chalkmarl von Euxer ist einer aus der Menge von Abarten. Die Mündung rundet sich mehr, weil die Rippen auf Kosten der Knoten stärker hervortreten. *A. hippocastanum*, *navicularis*, *rusticus*, *Woollgari* und andere reihen sich an die genannten beiden an. Es fällt auf, daß gerade hier, wo die Ammoniten zum letztenmal in Masse auftreten, ihre Größe noch eine so bedeutende wird, denn Exemplare von mehr als 2' Durchmesser sind gar nicht selten. Ja d'Orbigny berechnet den *A. Lewesiensis*, der in der chloritischen Kreide von Lewes und Rouen den Rhotomagensis begleitet, auf 4', das übertrifft das Maas von Juraammoniten um ein Bedeutendes.

17) Ligaten.

Aus der untern und mittlern Kreideformation, schließen sich in etwas den Heterophyllen an, aber die Lobenreihe ist weniger zahlreich, und die Blattform der Sättelspitzen weniger hervorstechend. Sehr charakteristisch zeigen sich Einschnürungen auf den Steinfernen, denen auf der Schale gewöhnlich Falten entsprechen. *A. cassida* Petres. Deutschl. Tab. 17. Fig. 9. Rasp. (ligatus d'Orb.), aus dem Neocomien der Provence, gleicht im Habitus einem halb involuten Heterophyllus, auf dem Rücken erheben sich periodisch Quersalten. *A. ptychoicus* Petres. Deutschl. Tab. 17. Fig. 12. aus den rothen Alpenfalten von Roveredo, scheint ganz involut zu sein, und auf dem glatten Rücken der Wohnkammer stehen 6—8 fast Linienhohe Falten. Aber nur auf der Wohnkammer, nie auf den Dunstkammern. Eine sehr auffallende Erscheinung. *A. planulatus* Tab. 29. Fig. 16. Sw. (Mayorianus d'Orb.) aus dem Gault, bildet einen Mittelpunkt für zahlreiche Abänderungen. Die innern Umgänge glatt, bald aber stellen sich feine Falten ein, welche durch Einschnürungen unterbrochen werden. Scheiben von 3" Durchmesser haben größere Rippen, und sehen bei ihrer geringen Involubilität im Habitus einem Planulaten des weißen Jura nicht ganz unähnlich. *A. Beudanti* Brongn. aus dem Gault der Perte du Rhone, Escragnoles, Folstone am Kanal etc. hat eine discusartige Form mit starker Involubilität, allein der Kiel ist stumpf,

und auf den Seiten zeichnen ihn einige schwache Rippenwellen aus, etwa neun auf einem Umgang, die ihn an die Ligaten knüpfen. Zum Schluß der Kreideammoniten will ich noch besonders die Aufmerksamkeit auf eine Form lenken, welche ich in der Petrefaktenkunde Deutschlands pag. 223. mit dem Namen

Ammonites ventrocinctus Tab. 29. Fig. 15.

ausgezeichnet habe. Die Exemplare stammen aus dem Gault von Escragnolle, und schließen sich am besten an den mitvorkommenden *planulatus* Sw. und *varicosus* an. Ihre Mündung ist breit, wegen der knotigen Wülste, welche sich auf den Seiten erheben, und über welche die feinen Streifen ungehindert hinweg gehen. Der Nahtlobus hängt übermäßig lang und schmal hinab, aber am merkwürdigsten sind die beiden Flügel des Bauchlobus, mittelst welcher sich derselbe auf die Querscheidewand anheftet, so daß, wenn man diese Scheidewände sorgfältig von der Unterseite her puzt, sehr zierliche Lobenzeichnungen hervortreten (Fig. 15 b.). Schon wenn man die Schalen zerbricht, merkt man an dem verdeckten Loche des Bauchlobus diese ungewöhnliche Erscheinung. Beim A. Eudesianus pag. 361. hat bereits der Zeichner d'Orbigny's eine solche merkwürdige Bauchlobenbildung angedeutet.

18) Globosen.

Aus den Alpenkalen des Salzkammergutes. Ihre glatte Schale ist so stark involut, daß bei dem schnellen Wachsen zu kugelförmiger Dicke nur ein enger tiefer Nabel bleibt. Im Querschliff zeigt sich eine große Zahl von Umgängen. Die Lobenzahl sehr groß, sie correspondiren auf Bauch- und Rückenseite meist gut. Sehr eigenthümlich ist eine wellig runzelige Schicht auf der gestreiften Schale, die ein Analogon der schwarzen Schicht beim Nautilus zu sein scheint. *A. globus* Tab. 29. Fig. 13. Petrefakt. Deutschl. Tab. 18. Fig. 16. aus den rothen Kalen von Hallstadt. Nähern sich mehr der Kugelform als irgend ein anderer Ammonit. Zwei Hauptseitenloben zeichnen sich durch ihre Breite aus, die Sättel durch große Secundärloben halbirt. Der Lippenaum springt vorn grade so über wie bei den Bullaten pag. 372., was eine Verwandtschaft verräth. Die Anwachsstreifen, welche dem Lippenaume parallel gehen, sind außerordentlich deutlich. *A. bicarinatus* Tab. 29. Fig. 14. Münst. (multilobatus Klipst.) von St. Cassian und Hallstadt. Gleicht im Habitus dem *globus* außerordentlich, ist aber comprimirt, die Seitenloben endigen mit einer Spitze, Lobenformel etwa $r\ 6\ n\ 6\ b\ 6\ n\ 6 = 28$, sie haben starke Einschnürungen. Der Lippenaum der Wohnkammer hat in den Rückenanten grade hinausstehende Ecken. *A. bicarinoides* Petrefakt. Deutschl. pag. 248. wird viel größer, die Loben unten breitbuschig, die Form aber ganz wie bei vorigem. Noch im hohen Alter tiefe Einschnürungen, die man auf der Schale kaum bemerkt, die aber auf den Steinernen durch dicke innere Kalkwülste erzeugt werden. *A. Gaytani* Klipst. Außerlich läßt er sich von den genannten kaum unterscheiden, er ist jedoch etwas comprimirt, hat noch zahlreichere Loben, der Lippenaum bekommt ebenfalls in den Rückenanten markirt heraustretende Ecken. Der Nabel

wird durch den letzten Umgang stark verdeckt. *A. Ramsaueri* Petresch. Deutschl. Tab. 19. Fig. 1. Die innern Windungen sind einem macrocephalus nicht unähnlich, gerippt und dick aufgebläht, allein die Wohnkammer verengt sich plötzlich, deckt den Nabel fast ganz, so daß man Mühe hat, ihn zu finden, wird glatt und nimmt in den Rückenfaulen Perlsnoten an. Da die Wohnkammer mehr als einen Umgang beträgt, so findet man die Loben nicht leicht. *A. aratus* Tab. 29. Fig. 11. (tornatus Hauer Cephal. Tab. 9. Fig. 1.) aus den Alpenkalen des Salzammergutes. Hat eine viereckige Mündung mit engem Nabel. Dieses und die ausgezeichneten Spiralstreifen erinnern auffallend an Nautilus aratus. Die Loben sind alle sehr lang und mit starken Nebenzacken versehen. Der Bauchlobus endigt symmetrisch mit zwei mehrspitzigen Armen.

Vorstehende 19 Gruppen eigentlicher Ammoniten mit ringsgezackten Loben zeigen uns zwar die Haupttypen, allein es gibt noch viele, die man darunter nicht unterbringen kann. Im Ganzen darf man denselben nur ein secundäres Gewicht beilegen, das Hauptgewicht fällt auf die Species, aber jene Species, welche die zufälligen Modificationen abgestreift hat. Diese richtig herauszufinden, ja, ich möchte sagen, herauszufühlen, das ist die wahre Aufgabe der Wissenschaft, an der wir noch lange lösen werden. Für den praktischen Geognosten ist ferner die richtige Reihenfolge ein weiteres wichtiges Moment, das wird aber durch Feststellen der Species am besten gefördert. Denn jede gute Species pflegt auch ihr bestimmtes Lager zu haben, das sie nicht gern, oder doch nur ausnahmsweise überschreitet. Man hat es daher auch wohl vorgezogen, die Formen der Reihe nach aufzuzählen, wie sie in den Gebirgen auf einander folgen. Das hat nun freilich seine besondern Schwierigkeiten, doch lernt man damit am Besten das Richtige beurtheilen, und alle Controversen und Zweifel fallen häufig zusammen, wenn ich von einem Reste die genaue Lagerstätte weiß. Damit soll aber keineswegs behauptet sein, daß das für alle Species gelte: wie es kosmopolitische Formen in horizontaler Verbreitung gibt, so auch in verticaler: der Heterophyllus des obern braunen Jura ist fast noch der gleiche wie im Lias. Ich will kurz nochmals einige Hauptnamen der Reihe nach zusammenstellen.

In der Juraformation:

1) Pylonotus, der älteste; — 2) angulatus; — 3) Bucklandi Typus der gefielten Arieten, nur wenige gehen über die Kalkbank des Lias hinaus; — 4) Turneri nur nach dem Lager bestimmbar; 5) capricornus; 6) armatus; 7) oxynotus; 8) bifer; 9) raricostatus; — 10) Taylora, 11) pettos; 12) Jamesoni, Bronni, polymorphus; 13) natrix, lataecosta; 14) Valdani und Consorten; 15) striatus; — 16) Davoei; — 17) heterophyllus; 18) costatus; 19) amaltheus; — 20) lineatus; — 21) Liasfalciferen (Lythensis, serpentinus); 22) Liasplanulaten; — 23) radians; 24) Jurensis mit hircinus; — 25) torulosus; 26) opalinus; — 27) discus Sw.; 28) Murchisonae; — 29) Sowerbyi; 30) cycloides; 31) Humphriesianus; 32) coronatus; 33) Parkinsoni; 34) discus v. Buch; 35) macrocephalus; 36) Bullaten; 37) triplicatus; — 38) Jason; 39) bipartitus; 40) hecticus; 41) ornatus; 42) pustulatus; 43) athleta; 44) Lamberti; — 45) Planulaten; 46) Flexuosen; 47) alternans; 48) dentatus Rein.;

49) pictus; 50) perarmatus (bispinosus, inflatus). Wer diese fünfzig nach Form und Lager gut zu trennen vermag, wird sich in Bestimmung der Juraformation wenig irren.

In der Kreideformation beginnt die Reihe:

1) asper; 2) Astierianus; — 3) monile; 4) canterius; 5) cristatus; 6) varicosus; 7) dentatus; 8) Beudanti; — 9) varians; 10) Rhotomagensis etc.

Die Alpenfalle des Salzkammergutes von St. Cassian sind schon vielfach gedeutet, die herrschendere Ansicht sieht sie als Muschelfall an, das wäre aber dann ein ganz anderer als unser deutscher. Der zweispizige Bauchlobus der Ammoniten mit ringsgezackten Loben scheint allerdings für eine Formation, mindestens so alt als Lias, zu sprechen, und bei nodosus des Muschelfalles habe ich neuerlich den Bauchlobus ebenfalls zweispizig gefunden Tab. 27. Fig. 3. Auch der Mangel an ammonitischen Nebenformen scheint für ein höheres Alter zu sprechen.

Ammonitische Nebenformen.

Umgekehrt als bei den Nautilen, die am Anfange ihres Erscheinens eine freiere Entwicklung der Schalenwindungen zeigen, treten bei den Ammoniten erst mehr am Ende ihrer Schöpfung, also vor Allem in der Kreideformation, jene zahlreichen Nebenformen auf, deren Namen bereits pag. 349 stehen. Man darf aber nicht meinen, daß jede unbedeutende Formabweichung sogleich neue Geschlechter bedinge: sondern wenn ein Thier einmal seine Stütze an der geschlossenen Spirale verlor, so war damit auch gleich eine größere Freiheit in der Krümmung bedingt. Ja bei einigen möchte man fast mit Gewißheit behaupten, daß nur zufällige Ursachen, wie Krankheiten oder Unglücksfälle, an der Veränderung die Schuld hatten.

Scaphites Park., Tab. 29. Fig. 17.

σκαφή, Schiff.

Parkinson (Org. Rem. III. pag. 145.) hat bereits dieses Geschlecht aufgestellt. Anfangs windet die Röhre sich noch in geschlossener Spirale, und erst im Alter kommt in der Wohnkammer die Veränderung, sie wird plötzlich evoluter, entfernt sich sogar in gestreckter Richtung von der Spirale, biegt sich aber am Ende wieder knieförmig ein. Manche der sogenannten Scaphiten sind nur franke Ammoniten, wie das L. v. Buch schon längst erkannt hat. Auch läßt sich die Gränze zwischen wirklichen Ammoniten und ihnen schwer ziehen: so kommt bei dentatus Rein., bidentatus, Reineckianus, den Bullaten etc. bereits eine stark niedergedrückte Wohnkammer vor, bei Amm. refractus ist sogar ein scharfes Knie da, ohne daß sich die Wohnkammer vorher sonderlich streckte. Beim *Scaphites Iovani* Petreski. Deutschl. Tab. 20. Fig. 15. bleibt die Spiralscheibe so groß und frei, und die Entfernung der Wohnkammer sieht so unnatürlich aus, daß man nur ungern die Species von den Ammoniten trennt. Eine der sichersten und schon von Parkinson gezeichneten Formen bildet

S. aequalis Fig. 17. Sw. aus der chloritischen Kreide von Rouen. Die Spiralkwindungen gleichen einem Planulaten des weißen Jura vollkommen, allein die Wohnkammer streckt sich, schwellt ziemlich an, und biegt sich am Ende ein. Die Bauchimpression bleibt aber dennoch auf dem ungestützten Schalentheile, so daß das Thier trotz der Streckung seine Form nicht ändern mußte. Dr. Ewald hat zugehörige Aptychuschalen gefunden, die wenigstens beweisen, daß auch das Thier von Ammonitenthiereu nicht wesentlich abwich.

Hamites Park.

Hamus, Hafen. Ammonoceratites Lmk.

Seit Parkinson (Org. Rem. III. pag. 144.) dieses Geschlecht gründete, faßte man alle gekrümmten Ammoneen darunter zusammen, bei denen sich kein Theil der Schale auf den andern stützt, deren Mündung daher auf der Bauchseite gerundet und ohne Eindruck erscheint, obgleich die Rippen auch hier niemals so deutlich bleiben, als auf den Seiten und dem Rücken. Da alle Umgänge frei liegen, so zerbrechen sie leicht beim Herauswittern, vollständige Exemplare gehören deshalb zu den Seltenheiten. Man hat sie in neuern Zeiten in viele zum Theil sehr unhaltbare Geschlechter getheilt, von denen wir besonders folgende fünf auszeichnen wollen:

1) *Crioceras* Tab. 29. Fig. 19. Lév. (Tropaeum Sw.), κριός, Widder. Sie bilden eine evolute Spirale, zwischen deren Umgängen man durchsehen kann. Nur das Centrum bleibt frei. Jeder Theil der Bruchstücke scheint daher ungefähr die nämliche Krümmung zu haben. Besonders für das Provençalische Neocomien von Wichtigkeit, reichen jedoch bis in den Gault hinauf. *Crioceras Villiersianus* und *Duvalii* liegen schon im obern weißen Jurafalte von Barème. Besonders instruktiv ist aber *Crioceras Emmerici* Tab. 29. Fig. 19, auf den Rippen erheben sich Knoten, welche langen Stacheln entsprechen. Auf diese nadelspizigen Stacheln stützten sich die Umgänge eine Zeit lang auf einander, bis endlich das letzte Stück ganz frei blieb. Die sechs Loben tief zerschnitten, der Bauchlobus einspizig. Sie erreichen mehrere Fuß im Durchmesser, und die Mündung erreicht dann Schenkeldicke. Im Gault von Escragnolle spielt der *C. Astierianus* d'Orb. eine wichtige Rolle.

2) *Ancylloceras* d'Orb., ἀγκύλος, gekrümmt. Der Anfang der Windung ist ein *Crioceras*, allein die Wohnkammer streckt sich grade, und biegt sich am Ende hufeisenförmig ein. *A. Matheronianus* Tab. 29. Fig. 21. d'Orb. Terr. cret. Tab. 122. aus dem Neocomien mit *Crioceras Emmerici* zusammen, hat so große Aehnlichkeit damit, daß es dieselbe Species zu sein scheint. *Hamites grandis* Sw. 593. 1. und *Hamites gigas* Sw. 592. 2. aus dem Kentishrag von Hythe sind sehr ähnliche Formen. D'Orbigny hat ganze Reihen von Species gemacht, ahnt aber nichts von der Verwandtschaft, die doch so nahe liegt. Unbefangen geht er über alle Schwierigkeiten weg.

3) *Toxoceras* d'Orb., τόξον, Bogen. Sie bilden einen elliptischen Bogen von einem halben Umgang. Auch unter diesen sind sehr zwei-

deutige, die sich wenigstens nicht wesentlich von den genannten zu unterscheiden scheinen. Tab. 29. Fig. 20. gebe ich eine verkleinerte Copie von *T. Duvalianus* d'Orb. aus dem Neocomien, woraus man den vermeintlichen Habitus erschen kann.

4) *Hamites*, sie bilden bloß einen einfachen Hafen ohne Umgänge. Der dünne Arm ist immer viel länger als der dicke mit Wohnkammer. Die Wohnkammer biegt sich meist um den Hafen herum, oder hört wenigstens im Hafen auf. Niemals scheinen die Kammern auf den kurzen Arm hinumzugehen. Dennoch werden von d'Orbigny mehrere Umgänge angenommen, auch Pictet (Descript. des Moll. fossiles Grés verts 1847.) bildet sie Tab. 14. Fig. 1. mit Umgängen ab. Wäre dieß der Fall, so müßte man Hafen mit Loben rings um die Krümmung herum finden, was nicht der Fall ist. Waren aber solche Umgänge nicht vorhanden, so müssen alle kleinern Hafen auch besondern Thieren angehören, das gäbe freilich dann zahllose Species. *Ham. hamus* Tab. 30. Fig. 1. findet sich zu Castellane, wie es scheint im weißen Jura, in großer Zahl, aber klein und groß durcheinander. Ich habe ihn *hamus* genannt, weil es hier entschieden ist, daß er keine Umgänge hat. Die Schale hat wenig hervorragende ungespaltene Rippen. Die Wohnkammer reicht noch weit um den Hafen hinum, wie die Lobenlinie andeutet, doch geht sie nicht bei allen so hoch in den dünnen Arm hinauf. *H. rotundus* Sw. bildet eine Hauptform im Gault von Folkstone, Berte du Rhone u. Die Rippen treten scharf hervor, und haben keine Knoten. Die Mündung rund. Bei manchen lag das Thier gestreckt in der Wohnkammer, bei andern hatte es unten noch eine kleine Krümmung. *H. elegans* Tab. 29. Fig. 18. d'Orb., sehr zahlreich bei Escragnoles, hat Knoten auf den Rippen. *H. spiniger* Sw. gehört auch zu den geknoteten. Häufig an der Berte du Rhone. Manche scheinen nur wie *Toxoceras* einen Bogen zu bilden, andere sich wie *Crioceras* und *Ancylloceras* zu schwingen. Einige bilden aber ausgezeichnete Hafen. *H. armatus* Sw. reicht sogar über den Gault in den Chalkmarl hinauf.

5) *Ptychoceras* d'Orb., *πτυχω*, zusammenfallen. Hier liegen die beiden Arme so dicht an einander, daß der dünne auf der Bauchseite des dicken einen Eindruck erzeugt. *P. Emericianus* kommt sehr schön vorfiest im sogenannten Neocomien der Provence vor. *P. gaultinus* Tab. 30. Fig. 2. nennt Pictet (Desc. Moll. Tab. 15. Fig. 5 u. 6.) eine schön gerippte Species von der Berte du Rhone, sie hat in der Wohnkammer dickere ringsförmige Rippen, als im dünnen Arme. Sie steht bereits in der Petref. Deutschl. Tab. 21. Fig. 22. mit ihren Loben abgebildet.

Baculites Lmk.

Baculum, der Stod.

Es ist die in allen Theilen grade gestreckte Form der Ammoneen, entspricht insofern vollkommen den Orthoceratiten. Der Rücken kann nicht bloß an der Symmetrie seines gespaltenen Lobus erkannt werden, sondern auch die stark nach vorn gerichtete Streifung und Rippung zeigt ihn an. Daher dehnt sich auch der Rippensaum der Wohnkammer auf

dem Rücken zungenförmig aus. H. v. Hüpsch (Naturgeschichte Niederdeutschlands, 1768) hat sie von Aachen als *Homaloceralites* beschrieben, Faujas von Mastricht als *Ammonites rectus*, und Schlotheim als *Orthoceralites vertebralis*. Man steht übrigens oft in Gefahr, sie mit graden Bruchstücken von Hamiten und *Anchloceras* zu verwechseln. *Baculites vertebralis* Tab. 30. Fig. 3. Lmk. und Schloth. (*anceps*, Faujasii), bildet eine ausgezeichnete Species der obern Kreide, eisförmige Mündung, der einspitzige Bauchlobus ausnehmend klein. Wellige Anwachsstreifen buchten sich auf den Seiten und gehen auf dem Rücken stark nach oben. Hauptlager die chloritische Kreide, doch findet sich eine Modification davon noch in der Kreide von Mastricht. *B. incurvatus* Tab. 30. Fig. 5. Dujardin, ist sehr ähnlich, allein der Rücken schmaler, und an den Bauchanten haben die welligen Streifen ausgezeichnete Knoten, wodurch die Bauchseite breit wird. Sie kommen unter andern am Salzberge bei Quedlinburg vor. *B. acuaris* Tab. 30. Fig. 4. aus dem Ornamenthorne von Gammelshausen, nur fein wie eine Stricknadel, aber mit sechs deutlichen Loben. Die einzelnen Glieder fallen leicht von einander ab. Mündung kreisrund. Sie liefern bis jetzt das einzige sichere Beispiel eines jurassischen Baculiten.

Turrilites Lmk.

Turris, Thurm.

Windet sich unsymmetrisch in linker Spirale, denn die rechten bilden nur Ausnahmen. Die lange konische Spirale ist bald genabelt, bald ungenabelt. Natürlich zieht die Unsymmetrie der Schale auch eine größere Unsymmetrie der Loben nach sich, und da der Siphon öfters schwer ermittelt werden kann, denn er liegt nicht nothwendig auf der Mittellinie des Rückens, sondern auch auf der linken Seite unter der Naht versteckt, so kann die Deutung der Loben manchem Zweifel unterliegen. Doch bleiben in der Hauptsache noch sechs. Turriliten treten zuerst in der Kreideformation auf, denn was man aus dem Lias anführt, sind etwas excentrisch sich windende Ammoniten. *Turrilites catenatus* Tab. 30. Fig. 6. d'Orbign. aus dem Gault von Escragnolle in der Provence. Zwei Knotenreihen auf dem Rücken: der rechte Seitenlobus, am größten von allen, liegt auf der obern Knotenreihe, der Rückenlobus mit Siphon (*Siphonallobus*) unterhalb der untern. Es kommen links und rechts gewundene vor. Manche haben einen engen, andere einen sehr weiten Nabel, ja öfter drehen sich die Umgänge ganz frei fort, ohne sich auf einander zu stützen. D'Orbigny hat aus solchen ein besonderes Geschlecht *Helicoceras* gemacht! Und doch sind diese in unserem Falle nicht einmal specifisch verschieden. *T. Bergeri* Brongn. Aus dem Gault der Alpen. Der Rücken hat vier markirte Knotenreihen, die vierte rechts versteckt sich aber unter der Naht. Die Knoten links am dicksten, und von ihnen aus gehen Rippen zur Naht. Montagne de Fis in Savoyen, Dent du Midi im Canton Waadt, in der Kuhmatt auf der Möglistalp im Canton Appenzell. In der chloritischen Kreide kommen sehr ähnliche riesige Formen vor (*T. tuberculatus* Sw.), die 2' Länge erreichen sollen. *T. costatus* Tab. 30. Fig. 7. Lmk. Aus der chloritischen Kreide, unter allen der

bekannteste. Er hat nur drei Knotenreihen, und an die linke schließen sich Rippen an, die zur Naht gehen, die rechte Reihe ist nur fein, und versteckt sich unter der Naht. Der Rückenlobus liegt mit der linken Hälfte unter der Naht versteckt. Es gibt auch Turriliten mit einfachen Rippen, ohne Knoten, sie finden sich schon im Neocomien. *T. Astierianus* Tab. 30. Fig. 8. d'Orb. Aus dem Gault von Escragnolle, bildet eine kleine zierliche weihnabelige Form, bald links, bald rechts gewunden, die Rippen stehen sehr schief gegen die Bindungsachse. *Helicoceras annulatus* d'Orb. ist ganz von dem gleichen Typus, nur größer, und die Umgänge ganz frei fast bis zum Gradgestreckten. In der westphälischen Kreide kommen sehr riesenhafte Formen von diesem Bau vor. *T. reflexus* Tab. 30. Fig. 9. aus der obern Kreideformation (Blänermergel) von Postelberg an der Eger. Versteht. Die größten Exemplare erreichen noch nicht 1", zwischen den mit Knötchen versehenen Hauptrippen liegen knotenlose feinere Zwischenrippen. Merkwürdig daran ist die doppelte Drehung: der erste Anfang windet sich nämlich in einer rechten Spirale, bald aber schlagen sich die Umgänge um, und winden sich in linker Drehung über die Anfangsspitze hinaus, die nun in der Spitze der linken Spirale versteckt liegt. Was setzt das nicht für eine Beweglichkeit der Organe voraus!

Aptychus v. Meyer.

πτύσσω, zusammenfallen.

Jene im Jura weit verbreiteten zweischaligen Muscheln, die schon Scheuchzer und Walch als Lepaditenschalen beschrieben, womit einige allerdings große Ähnlichkeit haben pag. 303. Parkinson stellte sie zu den Trigonelliten, Schlotheim zu den Telliniten. Erst H. v. Meyer (N. Act. Leop. 15. pag. 125.) machte ein besonderes Thier daraus, was er Aptychus nannte, weil seine Schalen zwar den Bivalven ähnlich seien, aber sich nicht zusammenklappen lassen. Jedoch erst Rüppel und später Volz (Bronn's Jahrbuch 1837. pag. 304.) führten auf die richtige Ansicht, daß die Schalen zu den Ammoniten gehören, nur das ist die wichtige Frage, welche Organe sie daran bilden mögen.

Beide Schalen gleichen einander vollkommen, aber die eine links, die andere rechts gebildet, in der Mitte harmoniren sie durch eine grade Linie, außen endigt ihr Rand in geschwungenem Bogen, und unten schweift er sich ein wenig concav aus. Die Figur der vereinigten Valven gleicht daher dem Durchschnitt einer Ammonitenröhre auffallend. Ferner zeigen sich allen wahrhaften Bivalven entgegengesetzt die Anwachsstreifen nur auf der concaven Seite, die convexe, sei sie glatt, runzelig oder gestachelt, zeigt eine poröse Struktur. Dereinst werden diese Schalen wichtige Hilfsmittel für die Sonderung der Ammoniten in Familien geben, jetzt ist dazu die Sache noch nicht reif. Hauptlager die Juraformation, schon in der Kreideformation (Neuß, Verst. Böhm. Kreid. Tab. 7. Fig. 13.) werden sie viel seltener. Bemerkenswerth sind die Angaben aus den Goniatitenlagern von Herborn, der Eifel etc.

1. *Aptychus laevis* Tab. 30. Fig. 12. v. Mey. (latus, problematicus), findet sich fast ausschließlich nur im weißen Jura, und ist von

allen bei weitem der dickste und kräftigste. Die Anwachsstreifen auf der concaven Fläche, obgleich sehr fein, treten doch scharf hervor, viel undeutlicher sind die von den Wirbeln ausstrahlenden radialen Linien, einzelne darunter lenken die Anwachsstreifen von ihrem Wege ein wenig ab. Auf der convexen Seite steht man gedrängte Punkte, die Punkte entsprechen Röhrenchen, welche durch Scheidewände in Kammern getheilt werden. Sie gehören weder zu den Planulaten, noch zu den Fleruosen, sondern zum hispinosus, inflatus etc. aus der Gruppe der Armaten, in deren Wohnkammern man sie öfter noch findet. Besonders häufig kommen sie aus den Schiefen von Solnhofen mit einem eigenthümlichen Wulst versehen Fig. 12, den man fälschlich für weiche Theile des zugehörigen Thieres gehalten hat, der aber in der That nur zur Ammonitenschale gehört, in dessen Kammer der Aptychus sich befindet. Der Ammonit lagerte sich nämlich nicht von der Seite ab, sondern stellte sich auf die hohe Kante, und wurde in dieser Stellung verdrückt. An der ungewöhnlichen Lagerung hatte die schwere Aptychuschale die Schuld. Denn nach dem Tode des Thieres wurde die Lage des Schwerpunktes durch diese kalkreichen Knochen bedingt, die Schale schwamm wie ein Schiffchen aufrecht im Wasser herum, und sank in der Stellung von Fig. 12 b. zu Boden, so daß die convexe Aptychusseite nach unten kam, und die Spira durch den sich auflagernden Schlamm hineingequetscht wurde. Wenn bei Solnhofen mit Aptychus die Spuren einer Ammonitenschale vorkommen, so wird man selten die Lagerung anders finden, als die Spira und Mündung der Schale nach oben. Beweis genug für unsere Ansicht. Die Aptychen sind immer so groß, daß sie kaum in die zugehörige Wohnkammer hineingehen.

Die Formen der glatten dicken Schalen weichen etwas von einander ab, man findet längliche, breitliche, etwas schiefe, mit aufgeworfenem Rande etc.

2) *Aptychus lamellosus* Tab. 30. Fig. 13 u. 14. Park. (solenoides, imbricatus), der zweite markirte Typus im weißen Jura. Die Schalen werden bei weitem nicht mehr so kräftig als beim laevis, nur das schmalere Ende verblickt sich zuweilen bedeutend. Die convexe Seite hat ausgezeichnete Runzeln, die den Anwachsstreifen ungefähr parallel gehen. Sie haben eine sehr große Verbreitung. Was sich davon im deutschen weißen Jura findet, dürfte ausschließlich fleruosen Ammoniten angehören. Mit diesen finden sie sich namentlich auch in den Schiefen von Solnhofen. Die Ammoniten liegen dort gewöhnlich auf den Seiten, man kann also die Schale in der Wohnkammer besser sehen als beim laevis. Zuweilen lagerten sie sich aber auch auf dem Riele ab, und die Schale ist dann wie beim laevis in den Aptychus hineingequetscht, und da sich bei Fleruosen der Siphon leicht erhält, so scheint zuweilen der Siphon unmittelbar vom Aptychus seinen Ausgang zu nehmen. Das ist aber entschieden nur Täuschung. Denn der Aptychus hat, wie man in hundert Fällen sehen kann, seine Lage frei in der Kammer, während der Siphon schon weit unten mit der letzten Wohnkammer abschneidet. Ob die Lamellosen aus den rothen Alpenfalten, den Karpathen, der Provence etc. auch zu Fleruosen gehören, ist noch nicht ausgemacht.

3) *Aptychus planulati* Tab. 30. Fig. 10 u. 11. Lange habe ich

sie nicht gekannt, bis ich endlich bei Solnhofen auf einer Reise mehrere Exemplare bekam. Sie liegen in den Kammern der dortigen Planulaten. Ihre dünne Schale hat auf der convergen Seite erhabene in concentrischen Reihen stehende Perlknoten, die man fast Stacheln nennen kann. Auf der Innenseite stehen außer den Anwachsringen sehr markirte Radialstreifen, die am Ende sich ziemlich verdicken und etwas kantig hervorragen. Die Umriffe passen gut zur Mündung der Planulaten, denn sie sind kurz und breit. Es liefern diese Erfunde ein vortreffliches Beispiel für die Wichtigkeit der Aptychuschalen behufs der Ammonitengruppen.

4) *Aptychus Falciferorum*. Sowohl in den Posidonienschiefern des Lias, als in den Ornamenten des obern braunen Jura kommen Falciferen mit Aptychus in ihrer Mündung vor. Sie haben eine Schale von mittlerer Dicke, und auf der concaven Seite löst sich eine kohlschwarze Schicht ab, die man wohl, aber mit Unrecht, für den ganzen Aptychus genommen hat. Die Familie der Cornei (der hornigen) beruht auf solchen Ablösungslamellen, die übrigens zierliche Anwachsstreifen haben, und allerdings einem ganzen Aptychus täuschend ähnlich sehen. Tab. 30. Fig. 17. stammt aus den Ornamenten von Gammelshausen, er gehört ohne Zweifel einem *hecticus* an, muß also *A. hectici* heißen. An der obern Seite steht noch die Schale, unten brach ein Stück weg, man sieht schwarze Haut darauf, und die Abdrücke der Anwachsstreifen. Die convexe Seite hat flache Runzeln, die indeß lange nicht so deutlich hervortreten, als bei flexuosen Aptychen und mehr senkrecht stehen; Fig. 18. ist eine convexe Seite von einem kleinen Individuum, bei andern sind die Runzeln übrigens viel undeutlicher. *A. sanguinolarius* Tab. 30. Fig. 15 u. 16. nannte Schlotheim die Schalen aus den Posidonienschiefern. Sie haben große Aehnlichkeit mit dem *hectici*, namentlich auch die Runzeln. Eine besonders große Abänderung gehört dem *A. Lythensis* daselbst an, auch vom *serpentinus*, *radians* und andern kennt man sie. Wegen der zerrissenen Ränder hält es oft schwer, die getreuen Umriffe zu finden.

Ueber die Deutung der Aptychuschalen ist man zwar noch nicht ganz einig, indeß bloße Deckel dürften es doch wohl nicht gewesen sein, sondern sie stützten mehr innere Theile des Thieres. Dürfte man unter vielen Beispielen die gewöhnlichste Lage noch als die naturgemäße ansehen, so würde es die von Tab. 30. Fig. 15. sein, wo der Aptychus eines fließzölligen *A. Lythensis falcatus*, etwa 2" vom Lippenaum entfernt liegt, seine Harmonielinie hart an den Kiel gepreßt, die ausgeschweifte Seite nach vorn, und die verengte convexe Seite nach hinten streckt, gerade wie ich es in der Petref. Deutschl. Tab. 7. Fig. 1. an einem andern Individuum gezeichnet und pag. 318 beschrieben habe. Vergleicht man den lebenden Nautilus damit, so könnte man allerdings an die Kappe im Nacken denken, die auch einen ähnlichen Ausschnitt am Hinterrand hat.

C. Belemniten.

Sie gehören unstreitig zu den merkwürdigsten Geschöpfen der Vorwelt, von deren Organisation wir aber zum Theil nur zweifelhafte Kenntniß haben. Die Alveole zeigt eine besondere, wenn auch nur

dünne Schale mit höchst eigenthümlichen Streifungen. Daran setzen sich die Scheidewände wie Uhrgläser an, welche der Siphon hart am Rande mit nach unten gefehrten Duten durchbricht. So weit würden sie trotz ihrer Zartheit vollkommen mit Nautilen stimmen. Allein zu diesem kommt nun eine dicke kalkige Scheide, die die Alveole umhüllt, und für welche die lebenden Organismen kaum Analogien darbieten. In der Jura- und Kreideformation liegt das Geschlecht *Belemnites*, im Tertiärgebirge *Beloptera* mit seinen Genossen begraben.

Belemnites Agricola.

βέλμνον. Geschöß.

Agricola de natura fossilium V. pag. 611 beschreibt sie von Hedingen und Hildesheim (*belemnites sagittae effigiem repraesentat*), ja andere meinten sogar, daß die *Idaei dactyli* (die Finger des Berges Ida auf Creta) bei Plinius *histor. nat.* 37, 61 und sogar der *Lyncurii* des Theophrast unsere Thiere gewesen seien. Viel Aberglaube hat sich an dieselben seit Alters geknüpft: man hielt sie für Teufelsfinger, Donnerkeile, sie dienten als vorzügliches Mittel gegen den Alpdruck, und was dergleichen mehr war. Lister (1678) erkannte in ihnen bereits Thierreste, und der Schwabe Ehrhart (*de Belemnitis suevicis* 1724) stellte sie schon richtig neben *Nautilus* und *Spirula*. Miller in den *Geol. Transact.* 1823; Blainville *Memoires sur les Belemnites* 1827; Volz *Observations sur les Belemnites*; Zieten die Versteinerungen Württembergs; d'Orbigny *Paléontologie française* und viele andere haben darüber geschrieben. Eine Zeitlang wurden Viele durch Beobachtungen von Agassiz und Owen über die Organisation der Thiere irre geleitet, weil jener die parabolischen *Coliginiten* pag. 329, dieser sogar gewisse *Onychoteuthis*-arten pag. 334 für zugehörige Reste hielt. Man stellte sie daher gradezu zu den nackten Cephalopoden (*Dibranchiata*). Allein schon der einzige Umstand, daß man niemals Dintenbeutel mit ihnen zusammen findet, die sich in den Posidonienschiefern unter andern vortrefflich erhalten haben müßten, macht eine gewichtige Einwendung.

Die Belemniten waren vielmehr Geschöpfe, welche zwischen nackten *Dibranchiata* und beschalten *Tetrabranchiata* eine wenn auch noch nicht ganz aufgeklärte Stellung einnahmen.

Die Scheide (*gaine* oder *rostre* der Franzosen, *guard* der Engländer) besteht aus concentrischen Schichten, welche beim Anschleifen und Durchschlagen scharf hervortreten. Oben befindet sich ein kegelförmiges Loch (Alveolarloch), worin die Alveole steckt. Von der Spitze desselben zieht sich bis zur Scheide eine Linie herab (Apical- oder Scheitellinie), die zwar stets in der Medianebene liegt, aber meist der einen Seite (b Bauchseite) sich mehr nähert als der andern (r Rückenseite). Das Alveolarloch endigt schneidig, reicht aber auf der Bauchseite höher hinauf, als am Rücken. Die Benennung Bauch- und Rückenseite ist übrigens willkürlich. Allerlei Eindrücke, wie ein Kanal an der Basis, oder Furchen an der Spitze sind für die Unterscheidung der Species wichtig. Die Scheidensubstanz besteht aus strahligem Kalkspath (nicht Arragonit),

die Strahlen stehen senkrecht gegen die Scheitellinie, entsprechen der Hauptaxe des Kalkspathes, während der blättrige Kalkspathbruch schief gegen diese Axe steht. Nur manche Scheiden sind nicht ganz mit Kalkspath erfüllt, sie wurden in den Schiefen dann leicht zerdrückt. Reibt man die Stücke, so riechen sie stark bituminös, zum Beweise, daß sie bedeutend von organischen Ueberresten durchdrungen sind.

Die Alveole kennt zwar Agricola schon, doch kommt der Name zuerst bei Rhoyd vor, weil die auseinandergefallenen Kammern kleinen Schüsseln (Alveoli) gleichen. Am *B. giganteus* Tab. 31. Fig. 3. kann man sie am besten studiren. Die äußere Schale hat auf dem Rücken eine Längslinie r, quer dagegen stehen Bögen, mit ihrer Convexität nach oben gekehrt, die ganze Bogenregion aa nimmt etwa $\frac{1}{3}$ des Umfangs ein. Darauf folgen die beiden Hyperbolargegenden hh, diese sind zwar äußerst fein, aber am schärfsten auf der ganzen Schale mit schiefgehenden Streifen gezeichnet, sie nehmen zusammen etwa $\frac{1}{3}$ des Umfangs ein, und wo sie auf dem dem Bauche zugewendeten Ende sich ein wenig biegen, finden sich gewöhnlich mehrere Längslinien. Die übrigen $\frac{2}{3}$ des Umfangs auf der Bauchseite b sind nur mit horizontalen Linien gezeichnet. Nur selten finden sich alle diese Zeichnungen deutlich, aber namentlich stimmen sie nicht mit den Zeichnungen der Schale von parabolischen Coliginiten pag. 329, wie das fälschlich eine Zeitlang behauptet wurde, und von Manchem noch nicht aufgegeben ist. Dagegen deuten uns dieselben das Ende der Alveolarschale an, wie es schon längst von Solnhofen bekannt, und neuerlich von Mantell auch aus dem Oxfordthon zu Trowbridge in Wiltshire (Philosoph. Transact. 1848) gezeichnet worden ist. Von zwei übereinstimmenden Exemplaren, die ich bei Solnhofen in letzter Zeit erworben habe, steht Tab. 31. Fig. 13. in $\frac{1}{2}$ natürlicher Größe verzeichnet: die Alveolarschale A zeigt bis oben hinaus Kammern, so wie aber diese aufhören, endigt auch der Lippenaum auf der Bauchseite, wie es scheint mit horizontaler Gränze, was den horizontalen Linien b auf den Alveolen des *giganteus* entsprechen würde. Dagegen erstreckt sich in der Rückenregion ein hohes parabolisches Schild hinaus, an dessen Rande man noch sehr deutlich zwei zuweilen intensiv gefärbte Bänder hh wahrnimmt, die oben spitz endigen, und wie zwei Stachelohren aussehen. Dieß sind die Hyperbolargegenden, die an der Stelle, wo sie unten vom Lippenaum abbiegen, ganz die ähnliche Krümmung machen, wie beim *giganteus*. Zwischen diesen Hörnern liegt die Bogenregion aa des Rückens mit einer Medianlinie r, in welcher die Anwachsstreifen sichtlich einen Bogen nach oben machen, wie auch der Rand des Schildes oben endigt.

Die Scheidewände sind flach concav, und an ihrer Bauchseite vom Siphon durchbrochen, und da sie bis an die Wurzel des Schildes hinaustragen, so scheint kein Bohnkammertheil vorhanden zu sein. Wenn man indeß die Alveolen noch im Alveolarloch der Scheiden untersucht, so findet man gewöhnlich nur an der Anfangsspitze Scheidewände mit Krystallisationen, oben dagegen einen großen ungetammerten Raum mit Schlamm erfüllt, doch da man in diesem Raume noch Ringe sieht, so mag das Folge der Zerstörung sein. Die erste Kammer bildet nach

Beobachtung von Volk eine kleine Blase. Der blasige Siphon liegt auf der Bauchseite.

Die Alveole ragt mit ihren Kammern weit aus dem Alveolarloch der Scheide hinaus, doch findet sich dieser hinausragende Theil meist zerstört. Dester kommt dagegen auf der Scheide noch ein Kalkniederschlag vor, der sich auch über die hervorragende Wand der Alveole fortsetzen soll, er ist wahrscheinlich ein Niederschlag vom Mantel des Thieres. Denn daß das Ganze ein inneres Knochengerüst war, daran kann man wohl kaum zweifeln, nur die unterste Scheidenspitze durchbrach vielleicht den Mantel. Die weichen Eingeweide lagen über den Kammern vor dem Schilde, die Luftkammern machten das Gerüst leicht, und da die Thiere, wie alle Cephalopoden, rückwärts schwammen, so fingen die langen Spitzen zuerst den Stoß auf, der durch die Luftkammern geschwächt das Thier dann nicht stark erschütterte. Schon Blainville vergleicht die Belemnitenscheide mit dem kleinen Stachel, in welchem unten die Sapienschulpe endigen, eine schwache Analogie läßt sich auch nicht läugnen, dagegen weicht alles Uebrige so wesentlich von allen lebenden Thieren ab, daß wir noch lange daran zu deuten haben werden. Vergleiche Tab. 31. Fig. 17.

Verbreitung. Belemniten treten zuerst in der Oberregion des Lias α sparsam mit gefielten Arten auf. In dem höhern Lias wird ihre Zahl unermesslich, und in keiner Formation sieht man wieder so viel zusammen als hier. Die größten Formen liegen im mittlern braunen Jura, erst in den jüngsten Kreideschichten sterben sie aus.

Ihre Einteilung in Gruppen und Unterscheidung nach Species unterliegt manchen Schwierigkeiten. Ich habe es daher in der Petref. Deutschl. vorgezogen, sie genau nach den Formationen aufzuzählen. Man kann diese Aufzählung gut mit den drei Hauptabtheilungen zusammen fallen lassen:

I. Die untern Belemniten (Paxillosi), sie reichen in Schwaben etwa bis zum giganteus im braunen Jura δ , in andern Gegenden noch etwas höher hinauf. Ihre pflockförmige Gestalt mit glatter oder gefalteter Spitze läßt sich leicht erkennen.

II. Die mittlern Belemniten (Canaliculati) gehen vom giganteus bis zur mittlern Kreideformation hinauf. Sie haben auf der Bauchseite einen Kanal, der auf der Basis am stärksten ist, und nach der Spitze hin sich verliert. Im Neocomien zeigt sich diese Furche ausnahmsweise auf dem Rücken.

III. Die obern Belemniten (Mucronati), sind in der obern Kreideformation die jüngsten. Die Bauchseite hat so weit das Alveolarloch reicht einen Schluß.

I. Die untern Belemniten (Paxillosi).

Der Formenreichtum zeigt sich hier am größten: wir finden kegelförmig kurze und cylindrisch lange; runde und comprimirt; an der Spitze faltige und unfaltige. Zahllose Namen sind ihnen bereits gegeben, ohne gute Kenntniß des Lagers findet man sich nicht durch.

1) *Belemnites brevis* Tab. 30. Fig. 19. Blainv. (acutus Mill.) aus Lias α mit *Gryphaea arcuata* zusammen. Die Scheide ist kurz, und die Alveole reicht tiefer als die Hälfte hinab. Manche ziehen sich sehr gleichmäßig von einer breiten Basis zu einer schlanken Spitze hinab. Die Spitze zeigt niemals Falten. Wenn sie im Kalk liegen, so kann man durch Anschleifen sich fest überzeugen, daß die Bauchseite der Scheide weiter hinaufgeht als die Rückenseite. Uebrigens kommen schon hier dicke und dünnere, pyramidale und mehr bauchige vor, aber alle haben eine kurze Scheide. Wer diese durch Beinamen trennen will, mag es thun, nur muß man immer durch den Namen *brevis* auf das allen gemeinsame Kennzeichen weisen. Auch im Lias β mit *A. Turneri* und *oxynotus* setzen diese kurzscheidigen Formen noch fort, ich citire sie immer als *brevis secundus*.

2) *Belemnites clavatus* Tab. 30. Fig. 20. Blainv. (pistilliformis), kommt schon in der Unterregion von Lias γ vor, geht aber durch die Amaltheenthone hindurch bis zur Torulosussschicht des braunen Jura α . Er hat eine Keulenform, d. h. er verdickt sich unten, wird aber nach oben enger, allein an dieser verengten Stelle sieht man noch keine Spur von einer Alveole, so bald diese sich einstellt beginnt die Scheide sich wieder zu erweitern. Aber grade hier brechen sie immer weg, daher glaubte Miller fälschlich, sie hätten gar keine Alveole, und trennte sie als *Actinocamax* von den Belemniten. Doch scheint grade das Gegentheil Statt zu haben; es gibt keinen Belemniten mit verhältnißmäßig größerer Alveole! Man findet nämlich in den Amaltheenthonen Schwabens mit diesen kleinen keulenförmigen Scheiden zusammen sehr langkammerige Alveolenstücke (Tab. 30. Fig. 22.), aus denen bereits de la Beche (Geol. Transact. 2 ser. tom. 2. Tab. 4. Fig. 4.) einen *Orthoceras* *elongatus*, Herr Prof. Kurr (Jahreshefte 1845. pag. 235. Tab. 2. Fig. 4.) das Richtige glücklich erkennend einen *B. macroconus* machte. Die Dimensionen der Kammern passen nur mit diesen kleinen Belemniten, zu denen sie höchst wahrscheinlich gehören. Der feine Siphon liegt hart am Rande. Eine solche bedeutende Länge der Kammern ist bei andern niemals gefunden, und daher war die Verwechselung mit *Orthoceras* verzeihlich. Die Clavaten des Lias γ Fig. 21. sind häufig unten ganz stumpf, im Lias δ Fig. 20. werden sie unten spitzer, am spitzesten findet man sie im braunen Jura α . Volz hat letztere *B. subclavatus* genannt.

3. *Belemnites paxillosus* des mittlern Lias (γ und δ) Tab. 31. Fig. 1 u. 2. Es ist eine Form von mittlerer Größe, mehr kegelförmig als cylindrisch, an der untern Spitze findet sich jederseits eine Dorso-lateralfurche Fig. 2., die beide dem Rücken näher stehen als dem Bauche. Die Spitze wendet sich sehr bestimmt zur Rückenlinie hin. Sie bilden im mittlern Lias bei weitem die größte Zahl, aber auch viel Varietäten. *Paxillosus numismalis* Fig. 1. schlanker als *pax. amalthei* und kleiner. Man bekommt ihn nur ganz, wenn man darauf gräbt. In den obern Numismalistkalen sind die Felder mit seinen Bruchstücken wie besäet, aber alles durch die Verwitterung zertrümmert. Viel leichter kann man sich dagegen den *Paxillosus amalthei* aus den Amaltheenthonen verschaffen. Diese Thone verwittern nämlich mehr, und lassen die Exemplare in den steilen Bachgehängen unter den Wänden der Postdo-

nienstschiefer mit dem Hammer leicht herausklauben. Einzelne Varietäten darunter werden unter den Liasbelemniten am größten. Bemerkenswerth ist bei manchen die große Alveole (*elongatus* Mill., *ovalis* Buckl.), welche hoch über die Scheide hinausgeht (Petres. Deutschl. Tab. 24. Fig. 3). Stücke davon hat Sowerby als *Orthocera conica* beschrieben, und Agassiz glaubte sogar, daran die parabolischen Schulp von Coliginiten beobachtet zu haben.

4) *Bel. brevisformis* Petres. Deutschl. Tab. 24. Fig. 21. Zieten (nicht Volz). Aus den Amaltheenthonen. Er ist nicht vollkommen rund, sondern neigt sich zur Vierseitigkeit, auch fehlt ihm die Schärfe der Spitze. Die Kürze und Dicke seiner Scheide läßt in seinem Lager mit andern kaum eine Verwechselung zu. Ziemlich häufig.

5) *Bel. ventroplanus* Voltz Petres. Deutschl. Tab. 24. Fig. 15—17. Ebenfalls kurzscheidig, fast vollkommen cylindrisch, neigen sich im Alter zur Keulenform. Nur hin und wieder kommen Exemplare vor, welche auf der Bauchseite sich ein wenig verflachen. Die Spitze bleibt stumpf und ohne Furche. Es kommen gern Längstriemen vor. Hoch oben im Lias ♂, selten.

6) *Bel. compressus* Tab. 30. Fig. 23. Stahl (nicht Blainville), Fournelianus d'Orb. Für Lias ♂ überaus bezeichnend. Er neigt sich zur Keulenform, aber die Keule immer stark comprimirt, der Bauch breiter als der Rücken. Die Scheitellinie wächst bis zur Mitte, liegt jedoch gegen das Gewöhnliche der Rückenlinie näher als der Bauchlinie. Mit ausgezeichneten Striemen. Bleibt klein, findet sich aber häufig.

7) *Bel. acuaris* Tab. 30. Fig. 26. Schl. Ausgewachsen wurden sie alle auffallend lang und cylindrisch, nur die jungen waren kurz und dick und durch und durch mit Kalkspathstrahlen erfüllt. Mit einem Mal wuchsen sie dann aber in die Länge, der Mantel konnte den Kalk nicht in gehöriger Menge liefern, es mußte sich eine größere Menge organischer Substanz untermischen. Daher finden wir diesen zweiten Theil der Schale oftmals ganz verdrückt und von der Kalkbasis abgefault. Oder sind sie noch ganz, so zeigt ein Querschnitt innen einen grauen mehr edigen Kern mit verworrenen Anwachsringen. Die Acuarien bilden eine der merkwürdigsten Gruppen im obern Lias, welche sich trotz ihrer zahlreichen Abänderungen immer wieder leicht erkennen lassen. *Acuaris amalthei* Tab. 30. Fig. 24. eröffnet die Reihe, von allen der kleinste, der Kalkkern oben stielrund mit Striemen, die kalkarme Spitze nimmt bei den verschiedenen ein sehr mannigfaltiges Aussehen an, doch sieht man, auch in Fällen wo diese ganz verloren gieng, an der Spitze des kleinen noch die Abbruchsstelle. Ueber ihnen folgte der *A. Posidoniae*, in den mannigfaltigsten Formen, die hauptsächlich die Oberregion des Lias e einnehmen. In der Petresfantenfunde Deutschlands habe ich viele Hauptvarietäten bezeichnet: a) *A. tubularis* Tab. 31. Fig. 5. In seiner extremsten Form der ganzen Länge nach von der Basis bis zur Spitze rund wie ein Federkiel. An der Spitze kommt eine ziemlich lange Bauchfurche vor. Die Dorsolateralfurche viel undeutlicher; b) *A. ventricosus* Tab. 30. Fig. 25., dem *tubularis* an der Spitze völlig gleichend, allein in der Basis steckt deutlich ein festerer Kern, welcher dieselbe stark

verdickt, dann aber plötzlich sich verengt, um die engere Spitze derselben zu bilden; c) *A. giganteus* wird über 1' lang, und an der Basis $\frac{5}{8}$ " breit, nimmt gleichmäßig an Dide ab. Selten. Tab. 31. Fig. 4. habe ich zwei Durchschnitte gezeichnet, die in der Mitte ein Arenstück von ganz anderer mineralischer Beschaffenheit, als der dunkle compacte Ring zeigen. Aber auch in der lichtern Masse sieht man noch deutliche Anwachsringe; d) *A. gracilis* nimmt bereits eine entschieden pyramidale Form an, und nähert sich insofern seinem Begleiter, dem tripartitus. Man kommt über das Ziehen der Gränze zwischen beiden in Verlegenheit. Alle diese Abänderungen und noch andere liegen in den obern weichen Posidonien-schiefern, den Schluß machen die *A. Jurensis*, weißlich, wie alle Petrefakten der Jurensismergel. Ihre Spitzen zeichnen sich besonders durch lange Streifen aus. Die Scheiden bleiben zwar meist kürzer, allein keines der wesentlichen Kennzeichen verschwindet. Man kann etwa auch vier Hauptvarietäten unterscheiden: a) *A. longisulcatus*, die kräftigsten unter der ganzen Gruppe, pyramidale Form, und die Dorsolateralfurchen ziehen sich fast der ganzen Länge nach an den Scheiden hinab; b) *A. brevisulcatus* Tab. 30. Fig. 26., sie entsprechen dem *A. ventricosus* der Posidonien-schiefer, denn an der Basis steht ebenfalls eine ausgezeichnete kurze Scheide darin, allein die Spitze bleibt immer bedeutend kürzer; c) *A. macer* Tab. 31. Fig. 6. Von ihm findet sich meist nur der sehr kurze Kern, die lange gestreifte dünne Spitze hat so wenig Kalkmasse, daß sie über und über mit Längsrunzeln bedeckt leicht abbricht; d) *A. tricanaliculatus* Petref. Deutschl. Tab. 25. Fig. 13—15. steht an der Gränze, ist klein, von gedrungenem Bau, tiefe Dorsolateralfurchen und eine eben so deutliche Bauchfurchen mit mehreren andern Zwischenfurchen zeichnen ihn aus. Kommen schon in den Posidonien-schiefern vor.

8) *Belemnites digitalis* Tab. 31. Fig. 7. Blainv. (irregularis Schl.), steter Begleiter der *Acuarii Posidoniae*, wo er in zahlloser Menge austritt. Keinem Belemniten ist ein so glücklich gewählter Name zu Theil geworden, als diesem, denn die kurzen comprimierten Scheiden sind an der Spitze fingersförmig abgestumpft, auch werden sie selten länger als ein Finger. Viele haben auf der Bauchseite einen Spalt, und statt der Spitze ein nabelförmiges Loch. Die kugelförmige Anfangsspitze der Alveole läßt sich bei ihnen gut darstellen. Den obern Gränzsaum der Scheide kann man zwar nur schwer bloßlegen, weil er außerordentlich fein endigt, doch überzeugt man sich bestimmt, daß er auf der Bauchseite höher hinaufreicht als auf der des Rückens. Die Kürze dieses ausgezeichneten Belemniten erinnert unwillkürlich an den Kern der *Acuarien*, aber letzterer ist kleiner, rund, wenigstens bei weitem nicht so stark comprimiert, so daß *digitalis* wohl im Alter keine lange Scheidenspitze mehr angefügt hat. Beim Graben des Donau-Mainkanals hat man sie wohl am schönsten gefunden. Im gelben Sandsteine des braunen Jura kommen in der Gegend von Heiningen zahlreiche, stark abgeriebene Belemnitengeschlebe vor, darunter auch *digitalis*. Vielleicht sind es nur Geschiebe, die schon im Urmeere aus dem Eias dorthin geführt wurden. Es würde zu weit führen, wollte ich alle Varietäten auführen, am meisten ist er verschwifert mit dem folgenden:

9) *Bel. tripartitus* Tab. 31. Fig. 8. Schl. (*oxyconus* Ziet.). Begleiter des *digitalis* in den Posidonienschiefen. Hat eine pyramidenförmige Gestalt, mit drei markirten Furchen an der Spitze. Sein Habitus tritt dem des *Paxillosus* so nahe, daß öfters Verwechselungen nicht vermieden werden können. Außerdem verbindet er sich durch eine ganze Reihe von Modificationen mit den *Acuarion*.

10) *Bel. compressus* Voltz. Führt uns in den untern braunen Jura. Die Jugendform ist nicht cylindrisch, sondern öffnet sich plötzlich mit einem Winkel von 25—30° Tab. 31. Fig. 9. Bei vielen bleibt dieser pyramidale Bau bis ins Alter, andere werden jedoch bald *Paxillosen*artig, und können dann nur noch im Anschliff unterschieden werden. Zwar fehlen dem Lias solche Formen nicht ganz, allein im braunen Jura werden sie zum typischen Bau, den wir bis zum *Bel. giganteus* hinauf verfolgen können. Die Bauchfurche bildet sich auffallend tief aus. Gleich in der *Torulosa*-Schicht lagert diese Form, und die Liasbelemniten, welche noch in so großer Zahl in den Jurensismergeln auftreten, endigen in Schwaben hier plötzlich wie abgeschnitten. *B. acutus*, *rostriformis* etc. gehören dieser Species an.

11) *Bel. spinatus* Petref. Deutschl. Tab. 27. Fig. 7 u. 8. (*elongatus* Ziet.) herrscht in den Alençer Eisenerzen des braunen Jura β . Das auffallendste Kennzeichen bildet die lange dornförmige nur wenig gestreifte Spitze. Oberhalb der Spitze fehlen die Furchen gänzlich. Die Alveole findet sich oft noch von außerordentlicher Größe, und schon Ehrhart schloß daraus auf die Verwandtschaft der Belemniten mit Nautilen.

12) *Bel. breviformis* Voltz Tab. 30. Fig. 27. aus dem untern und mittlern braunen Jura; *abbreviatus* Sw., *conulus* Röm. Er endigt ebenfalls mit einer scharfen Spitze ohne alle Faltung. Die Scheide bleibt kurz und augenfällig rund. Ich trenne die Varietäten einfach nach ihrem Lager α , β oder γ .

13) *Bel. giganteus* Petref. Deutschl. Tab. 28. Schl. In Schwaben der letzte unter den *Paxillosen*, hat sein Hauptlager im braunen Jura δ . Da seine zahlreichen Bruchstücke alle andern an Größe bei weitem überflügeln, so bildet er eine ausgezeichnete Leitmuschel, und liefert wieder eines jener vorzüglichen Beispiele, an denen man erkennt, was eine gute Species sei. Schon die ältern Petrefaktologen bilden ihn ab, übertrieben aber zuweilen seine Größe. Denn zu Exemplaren von 1½' Durchmesser gelangt man schon äußerst selten, selbst wenn die größten Stücke an beiden Enden vollkommen wären, so würden sie doch 2' Par. kaum überschreiten, bei 6" Umfang am dicksten Ende. Dagegen wird die Alveole viel dicker, ich habe Bruchstücke von Scheidewänden gefunden mit 13—14" Umfang, allein diese Theile waren wahrscheinlich nicht mehr mit der faserigen Kalkmasse der Scheide bedeckt. In ein und demselben Lager befindet sie sich von allen Altersstufen zusammen. Die kleinen pyramidalen Anfänge kann man vom jungen *compressus* Voltz kaum unterscheiden. Etwas weiter herangewachsen bildet ihn Blainville als *quinquesulcatus* ab. Der Name paßt nicht gut, denn vier Furchen findet man zwar leicht, die fünfte mediane auf der Bauchseite ist aber stets nur

undeutlich vorhanden. Wächst er auf 4" heran, so heißt er *compressus* Blainv., aber man sieht diesem schon die werdende Größe an: so kann man ihn, selbst wenn das Lager nicht wäre, mit dem Volzischen nicht verwechseln. Endlich kommt dann die eigentliche Riesenform. Und hier sind unter mehreren besonders zwei Varietäten auszuzeichnen: a) *giganteus ventricosus*, der wie die *Acuaril* am dicken Ende einen ausgezeichnet vorspringenden Bauch hat. Die Spitze aber wird plötzlich mager und runzelich, und daher besonders an ihrem Ende verdrückt und zerstört. Es fehlt ihr innen der gehörige Kalk. Unter den vielen Furchen kann man etwa vier hervorheben, die sich durch Größe vor den übrigen auszeichnen. Sie treten besonders auf den Querschiffen gut hervor; *giganteus procerus* (*gladius* Blainv., *ellipticus* Müll.) mag der schlankeste und längste aller heißen. Er wird niemals bauchig, ist ziemlich stark comprimirt, steht aber an Dicke dem *ventricosus* weit nach. Die Spitze enthält viel mehr Kalk, erhält sich daher viel besser. Unser größter mißt 19 $\frac{1}{4}$ ", an der Alveole 1 $\frac{3}{4}$ " in der Breite, allein der abgebrochene Rand des Alveolarloches ist noch $\frac{1}{4}$ " dick, so daß hier bis zum Lippenfaum noch bedeutend fehlt. Dieser Saum (Petres. Deutschl. Tab. 27. Fig. 29.) ist wenig auf den Seiten ausgeschweift, reicht aber auf der Bauchseite etwas höher hinauf, als auf dem Rücken.

In England kommen Barillosen noch in den Ornamenten vor, ein solcher ist den Abbildungen zufolge *Bel. Owenii* von Christian Malford.

II. Die mittlern Belemniten (*Canaliculati*).

Die Dorsolateralfurchen fehlen ganz, dagegen zeigt sich auf der Bauchseite ein tiefer Kanal, der an der Basis am stärksten nach der Spitze hin sich allmähig verliert. Eine andere Merkwürdigkeit bilden die Seitenlinien, welche schon Blainville kennt. Diese entspringen oben als eine Furche oder kantige Strieme, und spalten sich unten in zwei scharf von einander getrennte Linien, welche jedoch die Spitze nicht ganz erreichen. Sie sind vielleicht allen *Canaliculati* eigen. Die ersten Species dieser Gruppe finden sich noch vermischt mit *breviformis* und *giganteus*. Denn die neue Ordnung trat nicht plötzlich ein. Kaum aber sind die Giganten ausgestorben, so bleiben sie bei uns die einzigen.

14) *Bel. canaliculatus* Tab. 31. Fig. 14. Schl. (*sulcatus* Mill., *Altdorfensis* Blainv.). Er hat noch die Form der Barillosen, allein sein Kanal ist sehr tief, erreicht aber die Spitze nicht ganz. Von dem Kanale aus dringt ein Spalt bis zur Alveole, allein zur Scheitellinie reicht derselbe nicht, sondern zieht sich von der Alveolenspitze wieder schief hinaus, ohne die Spitze der Scheide zu erreichen. Die Scheitellinie liegt der gefurchten Bauchseite sichtbar näher, als dem Rücken. Seitenlinien habe ich bei ihm noch nicht gesehen. Sein Hauptlager bildet der braune Jura e, besonders der grobkörnige Eisenoolith des *A. macrocephalus*. Abänderungen von ihnen liegen zu Stonesfield, in den Eisenoolithen von St. Vigor (*apiciconus* Bl.), im Himalayagebirge und in den *Macrocephalenkalken* von Gutsch in Indien. Besonders breit wird die Furche bei den russischen *Canaliculati*, deren Hauptspecies Fischer B.

absolutus Tab. 31. Fig. 15. genannt hat. Sie gleichen bei großen förmlich einer Dachrinne, ihre Kalksubstanz nimmt ein anderes weißes Aussehen an, ja bei großen decken die Anwachsblätter die Rinne nicht mehr, und man kann nicht selten in der Rinne die Kerne bis zum Innersten verfolgen. Der mittlere braune Jura an der Oka und Wolga liefert viel Exemplare, die jungen haben Seitenlinien.

15) *Bel. semihastatus* Tab. 31. Fig. 11. Es zeigt sich hier zuerst die entschiedene Spindel- (fusiform belemnites Park. Org. Rem. III. 8. 3) oder Lanzenform (*lanceolatus* Schl. Petref. pag. 49), d. h. der Belemnit verdünnt sich in der Mitte, und verdickt sich an beiden Enden. Im Uebrigen bleibt die Verwandtschaft mit vorigem groß. Denn der Kanal bleibt der gleiche; die Seitenlinien findet man häufig gut ausgeprägt. Seine Bruchstücke finden sich sehr zahlreich in den Ornamenten. Man kann daselbst etwa zwei Varietäten unterscheiden: einen etwas breitlich deprimierten, der in allen Uebergängen sich an *canaliculatus* anschließt, und einen mehr runden, der viel schöner und größer wird, und insofern dem über ihnen folgenden *hastatus* näher tritt. Sie verkrüppeln leicht, und bilden dann allerlei unförmliche Scheiden. *Belem. fusiformis* Mill. findet sich bei uns bereits mit *A. Parkinsoni* zusammen. Die kleinen erinnern durch ihre Form sehr an *clavatus* des Lias, namentlich verwittern sie auch an ihrem Oberrande ganz ähnlich, und haben so Veranlassung zu dem Namen *Actinocamax lanceolatus* Zieten 25. 3 gegeben.

16) *Bel. hastatus* Tab. 31. Fig. 10. (*semisulcatus* Münt., *unicanaliculatus* Ziet.) ist die schöne schlanke Form des weißen Jura, die bis in die Solnhoser Schiefer hinaufreicht. Bei aller Ähnlichkeit mit dem runden *semihastatus* muß man ihn doch wohl wegen des andern Lagers trennen, auch ist die Furche viel schmaler und begränzter, und reicht nur sehr undeutlich noch in die Keule hinein. Die große Schlankheit der Spitze fällt bei vielen auf. Die Alveole muß sehr groß geworden sein, denn man findet im mittlern weißen Jura Bruchstücke von mehr als 1" im Querdurchmesser. Zu dieser Species gehörten ohne Zweifel die Schilder (Tab. 31. Fig. 13.), welche wir oben pag. 385 besprochen haben. An den Solnhoser Exemplaren (Tab. 31. Fig. 18.) kann man deutlich noch erkennen, wie sich der sogenannte *Actinocamax* bildet. Die Kalkmasse wird nämlich oben weicher und weißer, während der Kern fester bleibt. Diese weiche Masse fault ab, und der festere Kern fällt heraus. Von dem Verlaufe des Spaltes Tab. 31. Fig. 12. s und von der Anfangskugel Fig. 12 b der Alveole kann man sich hier leicht und bestimmt überzeugen. Bei Castellane, Barême und andern Orten der Provence kommt ein Belemnit in ungeheurer Menge vor, welchen Raspail *Bel. subfusiformis* genannt hat. D'Orbigny setzt ihn in das Neocomien, doch scheint er nicht wesentlich von unsern Weissen-Jurabelemniten verschieden zu sein. Man sieht bei ihm die Seitenlinien besonders ausgezeichnet.

Die Provençalischen Belemniten hat J. Duval-Jouve (*Bélemn. des terr. crétac. infer. des environs de Castellane. 1841*) zu einem besondern Gegenstand der Untersuchung gemacht. Es finden sich

baselbst Formen, von denen man in Deutschland noch nirgends Spuren gefunden hat. Man kann darunter etwa fünf auszeichnen. Der merkwürdigste ist

17) *Bel. dilatatus* Tab. 31. Fig. 19 u. 20. Blainv. Er findet sich in so ungeheurer Zahl und Formenmannigfaltigkeit, daß Raspail daraus allein 43 verschiedene Species machte, die d'Orbigny wieder vereinigt. Aber Duval hat erst die merkwürdigste seiner Eigenschaften erkannt: nämlich der kurze, nicht so weit als die Alveole hinabreichende Kanal liegt nicht auf der Siphonalseite (Bauchseite), sondern auf der Rückenseite. Duval meint nun, er habe den Siphon nicht auf der Bauch-, sondern auf der Rückenseite gehabt, und theilt darnach alle Belemniten in Notosiphiten und Gastrosiphiten. Allein in der Petref. Deutschl. pag. 449 ist nachgewiesen, daß sowohl aus der Form der Scheide, als aus der Lage der Scheitellinie und der Zeichnung der Alveole hervorgeht, daß der Siphon auch hier auf der Bauchseite liegt, und nur der Kanal die entgegengesetzte Lage einnimmt. Die Scheiden sind außerordentlich comprimirt, mit den unförmlichsten Umrissen. Eine Seitenlinie bei vielen noch sehr deutlich. Die Scheitellinie geht nur bei jungen bis zur Spitze, bei alten endigt die Spitze sehr stumpf, und die Kalkstrahlen gehen im Kreise nach allen Seiten herum (Fig. 20). Ganze Exemplare bekommt man nur selten, die gegrabenen werden aber ohne Zweifel alle ganz sein.

18) *Bel. polygonalis* Tab. 31. Fig. 16. Begleiter des *dilatatus*, man hat ihn daher wohl als den jungen desselben angesehen. Die Seitenlinie oft ausgezeichnet, ein kurzer Kanal auch vorhanden, der Umriss der Scheide bildet sehr merkwürdige Kantungen, welche im Querschnitt scharfe Ecken geben, welche aber in den verschiedenen Theilen der Scheide sehr verschieden ausfallen.

19) *Bel. latus* Blainv. Gleicht in Form dem *digitalis*, allein er hat eine ausgezeichnete Rückenfurche, unter der aber der Siphon nicht liegt. Indes schon die Spitze zeigt uns, wo der Siphon liegen muß, denn diese ist sehr stark nach der Rückenfurche hingewendet. Der Querschnitt eiförmig.

20) *Bel. extingtorius* Rasp., pyramidal geformt, kunscheitdig und rund. Die sehr markirte Furche geht bis in die äußerste Spitze hinein. Nach Duval soll die Furche hier wieder auf der Bauchseite liegen, doch ist das, den Analogien mit dem *latus* zu folgen, höchst unwahrscheinlich.

21) *Bel. bipartitus* Tab. 32. Fig. 1. Blainv. (*bicanaliculatus*). Als neue Merkwürdigkeit gehen hier zwei ausgezeichnete Seitenfurchen von der Basis zur Spitze tief hinein, so daß der Querschnitt zuweilen vollkommen einer liegenden 8 gleicht. Sie nehmen genau die Seitenmitte ein. Eine kleine Medianfurche scheint auch hier auf dem Rücken zu liegen. Die Seitenfurchen sind offenbar nur eine vertiefte Seitenlinie. Die Scheiden sehr schlank und Acuarienartig. Marne néocomienne von Robion (B. Alp). Hr. Prof. Zeuschner hat sie auch in einem Sandsteine von Rossocice gefunden (Fig. 2.), aber viel kleiner als die provencalischen.

Die Belemniten der Hochalpen verdienen noch ein Paar

Worte. Einige darunter wie die vom Stürnisch sind Canaliculaten, und weisen auf obern braunen Jura. In den französischen und angränzenden welschen Alpen kommen dagegen Barillofen vor. Am berühmtesten sind die aus dem schwarzen Thonschiefer von Petit Coeur in der Tarantaise, wo sie in der Nachbarschaft mit Steinkohlenpflanzen lagern. Man hat daraus schließen wollen, daß schon zur Steinkohlenzeit Belemniten vorhanden gewesen sein müßten. Indessen sind die Lagerungen und Verwerfungen der Gesteinschichten in den Hochalpen der Art, daß sich die Frage schwer entscheiden läßt. Die Wahrscheinlichkeit spricht der Sache nicht das Wort.

22) *Bel. subquadratus* Tab. 32. Fig. 3. Röm. Der ausgezeichnete Belemnit des Hilsthones. Kein Kanal bekannt. Da der Hilsthon der untern Kreideformation angehören soll, denn er lagert in Norddeutschland über den Kohlen der Wälderthone, so würde dies eine merkwürdige Ausnahme sein. Da übrigens auch bei den provencalischen die Furche öfter außerordentlich kurz ist, so könnte doch wohl am obersten Rande der Scheide noch eine zu finden sein. Die Scheide nicht eben lang, die Bauchseite abgeplattet. Die Scheitellinie tritt der Bauchseite außerordentlich nahe. Die Kugel der Alveolenspiße groß. Seitenlinie bei jungen sichtbar.

23) *Bel. minimus* List., ein kleiner Belemnit der mittlern Kreideformation (Gault). Hat auf der Bauchseite eine Furche, die Scheiden gewöhnlich kaum von der Dicke eines Federfieders. Die Spitze fehlt häufig, dieselbe wird nicht selten plötzlich dünn, und erinnert insofern an Acuarienartiges Wachsthum.

III. Die obern Belemniten (Mucronati).

Ihre nabelförmige Spitze scheint aus weißem ungefasertem Kalk zu bestehen, und da alle Spitzen der verschiedenen Altersstufen in der Scheitellinie stehen, so gleicht diese einem weißen sich durchziehenden Faden, der leichter als die gelbe Kalkfaser verwittert. Auf der Bauchseite des Alveolarloches ein Schliß, der außen kürzer als innen, aber auch hier nicht bis zur Spitze des Alveolarloches hinabgeht. Seitenlinie vorhanden. Unnöthiger Weise hat man daraus ein besonderes Geschlecht Belemnitella gemacht. Es sind die letzten, welche bis in die obersten Kreidefunde von Maastricht hinauftragen.

24) *Bel. subventricosus* Tab. 32. Fig. 4. Wahlenb. (mamillatus Nils., Scaniae Bl.) besonders schön in der Kreideformation von Schonen. Die einzige Belemnitenscheide, an deren Oberrande nichts Wesentlichen zu fehlen scheint. Dieser Oberrand endigt schneidend, das Alveolarloch außerordentlich kurz, und an seiner Bauchseite steht ein Schliß, in welchem man ein Papier einflemmen kann. Die Scheide ist plumper gebaut als beim macronatus. *Bel. granulatus* Bl. bildet eine Abänderung, deren Oberfläche mit feinen Stacheln besetzt wie eine Feile wirkt. Diese zierlichen Erhabenheiten lassen sich auch auf den innern Schichten verfolgen.

25) *Bel. mucronatus* Tab. 32. Fig. 5. Schl. Besonders in der weißen Kreide zu Hause, wo sie eine schöne bernsteingelbe Farbe anneh-

men, und früher wohl als *Synfuriten* der Alten betrachtet wurden. Die Scheide bildet einen runden auf dem Rücken etwas comprimierten Cylinder, der unten mit einer nadel förmigen Spitze endigt, die sich auf ziemlich breiter Basis erhebt. Das Alveolarloch tief, erreicht bei ganzen Exemplaren vielleicht genau die Hälfte der Scheidenlänge, und ist immer mit einer weißen Schicht von der Dicke eines Kartenblattes ausgekleidet, die auch in den Schließ eindringt. Diese Auskleidung entspricht ohne Zweifel der Alveolarschale, denn daran setzen sich unmittelbar die Scheidenwände, welche wegen ihrer Zartheit lang nicht gefunden werden konnten. Man erkennt daran die Lage des Siphos deutlich auf der Seite des Schließes. Da der Schließ nicht ganz zur Spitze des Alveolarloches hinabreicht, so können die jüngsten Exemplare noch keinen Schließ gehabt haben. Sehr merkwürdig sind auf der Außenseite der Scheide gewisse aberartig verlaufende Eindrücke, die von der Seitenlinie ausgehen, und die man vielleicht mit Recht als Eindrücke von Gefäßen ansieht. Daraus würde folgen, daß die Scheiden innere Knochen waren. Der *Belemnit* gehört mit zu den verbreitetsten Species, besonders fiel den Alten die schöne bernsteingelbe Farbe (daher *B. electricus* Mill.) zumal in der weißen Kreide auf, wie sie auf Rügen, bei Neudon, in Kent, in der Grafschaft Antrim, und als Geschiebe in der germanisch-sarmatischen Ebene vorkommen.

Beloptera Desh. Tab. 32. Fig. 6.

βίλος Geschöß πτερόν Flügel.

Einer kurzen geflügelten *Belemniten*scheide nicht unähnlich bestehen sie gleichfalls aus concentrischen Schichten, in denen von der innern Axe aus Fasern ausstrahlen. Allein die Kalkfaser findet sich mehr in einem freideartigen Zustande, woran aber zum Theil wohl nur die Formation Schuld sein mag. Denn um die Verwandtschaft zu vervollständigen, findet sich auch oben ein Loch mit gekammelter Alveole. Zwar haftet die Alveolarschale fest an der Scheidensubstanz, allein schon bei den *Mucronaten* kann man beide Schalen nicht mehr von einander trennen. Die flügel förmigen Anhänge deuten bereits eine Verwandtschaft mit *Cäpientknochen* an, wohin sie gradezu von Cuvier gestellt wurden. Sie gehören ausschließlich der Tertiärformation an, wo wahre *Belemniten* bereits fehlen. Insofern bilden sie durch Lager wie durch Form die Vermittlungsstufe zwischen *Belemniten* und nackten Cephalopoden. Da sie so nahe an die heutige Zeit heran gränzen, so wäre es wohl möglich, daß noch durch irgend eine unbekannte lebende Species uns ein Licht über die Deutung der *Belemniten* aufginge.

Beloptera Desh. hat eine gestreckte Alveole, die untere Spitze endigt stumpf, auf dem Rücken findet man bei manchen Eindrücke von Gefäßen. *B. belemnitoidea* Tab. 32. Fig. 6. Blainville Malacol. Tab. 11. Fig. 8., die frühere *Sepia Parisiensis* Cuv. Sie ist die einzige geflügelte, und findet sich schon im untern Grobkalke mit Nummulithen. Andere, wie die *B. Levesquei*, sind ungeflügelt. Auch aus dem Londonthon von Highat Hill in England hat Cowerby eine *B. anomala* abgebildet.

Spirulirostra Bellardii Tab. 32. Fig. 7. d'Orb., aus der mittlern

Tertiärformation an der Superga bei Turin. Endigt unten mit spitzer Scheide, am Rücken verlängert sich dieselbe dachrinnenförmig. In der Scheide steckt eine gekrümmte Alveole, welche mit *Spirula* große Ähnlichkeit, und namentlich auch ihren Siphon auf der Bauchseite hat.

Rhyncholithes Faure-Biguet.

ῥύγχος, Schnabel.

Jene braunen knochenartigen Schnäbel, welche man sparsam im Muschelfalke und der Juraformation findet, haben den Petrefaktologen schon viel zu schaffen gemacht, und noch sind nicht alle Zweifel gelöst. Indessen bieten sie mit den Sapienschnäbeln die meiste Verwandtschaft, nur sind sie viel compakter und massiger als alle bekannten. Die meisten Ansichten vereinigen sich dahin, sie gradezu für Nautiluschnäbel zu halten, indeß weichen die Schnäbel des lebenden Nautilus Tab. 25. Fig. 13. immerhin noch ziemlich von den fossilen ab. Zur weiteren Vergleichung habe ich Tab. 32. Fig. 8. einen Ober- und Unterkiefer von *Saepia* abgebildet, die Kieferränder endigen daran kräftig und hakenförmig, nach hinten aber gehen sie in zwei Lamellen von einander, zwischen welchen sich die Muskeln befestigen, die kürzere davon schlägt sich wie eine Kapuze über die längere hinüber.

1) *Rhynch. avirostris* Tab. 32. Fig. 11. Schl. Beiträge Tab. 29. Fig. 10., Gaillardoti d'Orb., *Conchorhynchus ornatus* Blainv. Belemn. Tab. 4. Fig. 12. Aus dem obern Hauptmuschelfalke. Schon Blumenbach nannte diese *Sepiae rostrum*, Schlotheim bildet sie zwar als Lepaditen ab, gibt ihnen aber den bezeichnenden Namen „Vogelschnabel“, dem sie verstümmelt allerdings gleichen. Denn wir haben oben eine breite Firste mit erhabener Mittellinie. Hinten erweitern sie sich zu breiten Flügeln, die aber wegen ihrer Dünne leicht verloren gehen, und sich nur in ihren Abdrücken erhalten. Die Kapuze hat sich nur selten gut erhalten, allein ihre Ueberreste findet man leicht am Rande der Kaufläche. Die Kaufläche selbst hat erhabene rundliche Quersalten. Nur die Vorderhälfte ist wie bei Sapienschnäbeln dick und kräftig, nach hinten wird die Substanz schnell schwach. Wenn es Sapienschnäbel sind, so muß man Unter- und Oberkiefer finden, allein das hat sich bis jetzt noch nicht entscheiden lassen.

2) *Rhynch. hirundo* Tab. 34. Fig. 9. Faure-Biguet. Ebenfalls aus dem Hauptmuschelfalke, ein zweiter von dem *avirostris* gänzlich verschiedener Typus, und der sich von allen Analogien mit lebenden Formen am meisten entfernt. Der Vordertheil mit der Kapuze ganz massiv. Hinter dem abgebrochenen Kapuzenrande erhebt sich eine kugelförmige glatte Firste. Die Kaufläche bildet ein Kreuz, vorn mit schwachen Kerbungen. In günstigen Fällen findet man an diesen compacten Stücken noch dünne flügelartige Fortsätze.

Rhyncholithen der Juraformation. Dem Typus nach schließen sie sich an *hirundo* an, sie sind wenigstens ebenso compact, haben hinten ganz die gleiche glatte kugelförmige Firste, welche unter der weg-

gebrochenen Kapuze hervortritt. Die Firste der Kapuze ist glatt, und auf der Kaufläche zeichnet sich besonders ein Mittelwulst aus. D'Orbigny hat einen solchen Rhyncholithes giganteus (Paléont. franc. terr. jurass. Tab. 40.) aus dem obern Orfordthon von La Rochelle abgebildet, den er gradezu für die Schnäbel des dort vorkommenden Nautilus giganteus ausgibt. Aehnliche kennt man im braunen Jura anderer Orte. Lange kannte man sie in Schwaben nicht. Bis endlich auf einer Excursion einer meiner Zuhörer, Hr. Roman (Jahreshefte 1849. V. pag. 260), einen solchen im obersten Lias α bei Dußlingen an einer Stelle fand, wo ich schon 13 Jahre lang regelmäßig hingewandert war. Tab. 32. Fig. 10. ist er abgebildet, er zeigt alle Kennzeichen der jurassischen, die schlanke Spitze fällt auf, wodurch der Vordertheil mit erhabener Firste einem Vogelschnabel sehr ähnlich wird. Der Rand der Kaufläche ist schneidend wie bei einem Vogelschnabel. Sein Lager bildet die Pentacrinitenbank des Lias α , der Nautilus giganteus pflegt einige Bänke tiefer zu liegen. In manchen Gegenden, wie z. B. in der Provence bei Castellane kommen ähnliche aber kleinere Schnäbel, die Blainville *Rh. acutus* Tab. 32. Fig. 12 u. 13. genannt hat, in großer Zahl vor. Ihre Formen variiren dort außerordentlich, besonders in Beziehung auf die Spitze. Die Firste unter der Kapuze bildet ein flaches Dreieck. Ganz ähnlich sehen Bücklands Abbildungen aus dem Lias von Lyme Regis aus, die dort mit Belemniten zusammen vorkommen, und für deren Schnäbel ausgegeben werden. Was wohl der Fall sein könnte.

Zweite Ordnung:

Pteropoda, Flossenfüßer, Tab. 32. Fig. 14—18.

Ihr Kopf hat jederseits eine Flosse, womit sie schwimmen. Es sind kleine nächtliche Thiere, die nur auf der Hochsee leben, am Tage sich in die Tiefe versenken, und mit der einbrechenden Nacht allmählig daraus hervorsteigen, bis sie der kommende Tag wieder verschluckt. Ihre Schalen werden daher in dem feinen Schlamm großer Meeres-tiefen zahlreich gefunden. Einige davon sind nackt, wie *Clio borealis*, kommen aber in solcher Uebersahl vor, daß ganze Meeresstriche von ihnen eine besondere Färbung annehmen. Der Wallfisch zieht ihnen besonders nach, und hat nur sein Maul aufzusperren, um sich mit dieser Lieblings Speise zu sättigen. Bei andern schützt eine sehr dünne glasartig durchsichtige Schale den Hintertheil des Körpers. *Hyalæa* Lmk. ist die gewöhnlichste Species, welche in allen Meeren vorkommt, und darnach hat man wohl alle beschalten in eine Familie *Hyalæen* zusammen gefaßt. Die Schale ist vollkommen symmetrisch, gestreckt, und gleicht einer kleinen Tasche oder Scheide. Nur das bis jetzt noch nicht fossil gefundene Geschlecht *Limacina* rollt sich in offener Spirale auf. Zuweilen ist die Schale nur knorpelig häutig (*Eurybia*) oder knorpelig gallertartig (*Cymbulia*), bei den übrigen jedoch besteht sie aus sprödem Kalke, und diese konnten sich dann auch fossil erhalten, kommen aber immer nur selten vor, und sobald sie von den lebenden Formen wesentlich abweichen, bleibt immer noch ein bedeutender Zweifel über die richtige Stellung.

Ein eigentlicher Kopf, wie bei den nackten noch vorhanden ist, fehlt den beschalten.

Hyalen Tab. 32. Fig. 17. Lmk. eine kugelige Schale, vorn mit einer breiten Oeffnung, an welcher der Oberrand über den untern vorspringt, seitlich geschliffen. Hinten ein großer medianer Stachel. *H. tridentata* Lmk. lebend im Mittelmeere, hat einen großen Mittelstachel, und am Ende der Seitenschliffe noch kleinere Nebenchel. Sie soll schon in der Subappeninenformation vorkommen. Tiefer bei Turin werden noch mehrere Species angegeben. Die gewöhnlichste davon nannte Bonelli *H. gibbosa* Tab. 32. Fig. 15., sie gleicht einem Ei, der seitliche Schliff verwachsen, hinten ein Hauptstachel vorhanden, der aber gewöhnlich abbrach. Eine andere findet sich bei Dar (Rang, Ann. des scienc. nat. 1829. tom. 16. Tab. 19).

Cleodora Tab. 32. Fig. 14. Peron. Die glasartige Schale hat die Form einer Scheibe, und endigt hinten spitz. Aus der Subappeninenformation, und selbst aus dem Crag von England wird eine Species angeführt. Im jüngern Tertiärgebirge von Bordeaux kommt eine kleine ungeschliffene Scheibe vor (Tab. 32. Fig. 16.), welche Daudin *Vaginella depressa* genannt hat, sie endigt hinten mit scharfer Spitze, und ist in der Mitte etwas bauchig. Ihre kleine weiße Schale gehört einem ausgestorbenen Geschlechte an.

Pigiunculus Barrande Bronn's Jahrbuch 1847. pag. 554 liegt zwar im Uebergangsgebirge, liefert aber einen der unzweifelhaftesten Pteropoden aus der ältesten Formation. Die Schale ist Vaginellenartig, sehr dünn, bildet einen nach unten geschlossenen, flach gekrümmten Keil, mit einer dreiseitigen Mündung. In den böhmischen Uebergangsfalten nehmen sie die untere Abtheilung ein. Ich habe einen *P. Vaginati* Tab. 35. Fig. 35. aus den Vaginatenfalten der Kalkgeschiebe von Sorau abgebildet. Er scheint feine concentrische Streifen zu haben, wird über 2" lang, 8'" breit, der Lippenaum der converen Seite ragt etwas weiter hinaus, als der concaven, im Umriffe bleibt jedoch die convexe Seite flacher, als die concave.

Cresois Rang, lebend. Bildet einfache nadelförmige Scheiben, mit einer drehrunden Oeffnung. Die größten lebenden Species erreichen kaum 1" in der Länge. Dagegen glaubt Forbes (Quart. Journ. 1845. pag. 145) sie schon in den Thonschiefern des ältern Uebergangsgebirges in riesigen Formen aufgefunden zu haben. Die größte darunter, *C. primaeva*, wird 8" lang und 10'" breit, gleicht im Habitus einer ungekammerten Orthoceratitenschale. Die Schale läßt sich aber nur mit geringer Sicherheit erweisen. Vielleicht sind es Dentalien? Fester steht dagegen wohl die Ansicht über

Conularia Sw. Bildet einen gestreckten, schwach vierseitig geknickten Keil. Die Schale ist sehr dünn, hat aber sehr markirte erhabene Streifen. Da gewöhnlich zwischen den vier Hauptkanten noch in jedem Felde eine Mittellinie sich herabzieht, so werden die Streifen achtmal von ihrem Wege abgelenkt. Das läßt selbst Bruchstücke leicht erkennen. Lange hat man sie nach dem Vorgange Sowerby's für Cephalopoden gehalten, Archiac und Verneuil stellten sie jedoch richtiger hierhin, Dr. G. Sandberger (Bronn's Jahrb. 1847. pag. 8) macht davon 14 Species,

sie treten zuerst im mittlern Uebergangsgebirge auf, werden im obern besonders zahlreich, die jüngsten liegen im Thoneisensteine der Steinkohlenformation. *C. quadrisulcata* Tab. 32. Fig. 18. Sw. Min. Conch. Tab. 260. Fig. 3 u. 4. aus dem Wenlock-Kalksteine von Dubley, ist dem Lager nach die älteste. Ihre scharf ausgeprägten Linien sind achtmal deutlich unterbrochen, und der Winkel stumpf. Sehr ähnliche hat Hisinger aus den gothländischen Kalken abgebildet. Da diese Zeichnung ziemlich allgemein bei den verschiedenen Species sich wiederholt, so wurde der Name dann auf viele andere übertragen, namentlich auch auf die jüngste von allen, welche in den Thoneisensteinknollen des Steinkohlengebirges von Coalbrook Dale in Shropshire liegt. *C. acuta* Tab. 32. Fig. 19. Römer aus dem obern Uebergangskalke von Grund am Oberharze. Wegen des schärfern Winkels erscheinen die Formen viel gestreckter, die Zwischenlinien nicht sehr deutlich. *C. Gerolsteiniensis* und *ornata* kommen in der Eifel vor, *C. Gervillei* in der Grauwacke von Remmenau bei Ems, *C. deslexicosta* bei Billmar. Auch der Kohlenkalkstein von Wisé hat eine gegen 2" breite *C. irregularis* de Kon. geliefert, deren Querschnitt ein Oblongum bildet, wodurch demnach die Symmetrie bedeutend gestört wäre. Sandberger trennt einen *Coleoprion* (Broun's Jahrbuch 1847. pag. 24), rund und dick wie ein Federkiel aus der Grauwacke von Oberlahnstein. Vergleiche auch Eichwald's Hemiceratites aus dem mittlern Uebergangsgebirge, *Caecum* und *Odontina* aus dem Tertiärgebirge.

Tentaculites Schloth. Petres. pag. 377. bildet drehrunde unten zugespitzte geschlossene Regel. Erhabene Ringe auf der Schale sind meist die stehen gebliebenen Mundsäume. Im mittlern Uebergangsgebirge. Die ältern Petresfakologen (Schröter) hielten sie für gegliederte Dentalien, und dieser Ansicht würde ich am liebsten beistimmen, wenn die Röhren nicht an ihrem Unterende geschlossen wären. Man kann sie daher nur hierher stellen. Denn der Ansicht, daß sie Röhren von Brachiopoden-Schalen oder gar Hilfsarme von Grinoideen seien, darf man durchaus nicht beitreten. *T. scalaris* Tab. 35. Fig. 26—28. Schl. aus den silurischen Geschieben vom Kreuzberge bei Berlin. Mit abgebrochener Spitze gleichen sie einem ausgezogenen Fernrohr, besonders ihre Steinkerne. Bei alten scheint die Spitze stumpfer zu sein als bei jungen (Fig. 27.), daß sie unten geschlossen waren, daran kann man nicht zweifeln. Hilfsarme von gewissen Pentacriniten haben allerdings eine große Ähnlichkeit mit ihnen, allein diese bestehen aus Kalkspath, während im *scalaris* Schlamm mit kleinen Schalenresten liegt. In der Grauwacke der Eifel finden sie sich ebenfalls sehr häufig (Tab. 35. Fig. 28.), hier schält sich der Steinkern mit großer Schärfe aus der Schale heraus. Dieser Kern reicht aber nicht ganz bis zum untern Ende, es lagert vielmehr an der Stelle der Schale Eisenocker. Daraus muß man schließen, daß das Thier sich mit dem Alter aus der äußersten Spitze zurückzog. Das spricht grade nicht für Pteropoden. *T. annulatus* Tab. 35. Fig. 29. Schl. mit vorigen zusammen am Kreuzberge bei Berlin. Zarter gebaut, auf der Schale erheben sich je zwei und zwei einander mehr genäherte Ringe, zwischen den Ringen feine Ringstreifen. *T. ornatus* Tab. 35. Fig. 30. Murch. Sil. syst. Tab. 12. Fig. 25. aus den Dubleyplatten steht ihm sehr nahe, nur sind die Ringe gedrängter und weniger paarweis.

Dritte Ordnung:

Heteropoda. Kielfüßer.

Stehen den Gasteropoden zwar schon näher, indem sie einen zusammengebrückten Fuß haben, der ihnen aber nur zur Flosse dient. Denn sie führen die gleiche Lebensweise auf der Hochsee, wie Pteropoden: auf dem Rücken liegend rudern sie mit dem Fuße. Einige davon haben wieder eine sehr zarte durchsichtige Schale. *Carinaria* Tab. 32. Fig. 20. Lmk. ihre glasartige durchsichtige Schale ist müßensförmig, im ersten Alter etwas excentrisch gewunden, und wie *Helix* genabelt, wird aber im Alter vollkommen symmetrisch und comprimirt. Sie deckt auf dem Rücken Herz und Kiemen. Die Nacht lockt auf dem Mittelmeere und indischen Ocean Myriaden aus der Tiefe des Meeres, Schalen dieses Geschlechtes sollen auch im mittlern Tertiärgebirge gefunden werden, allein immerhin selten, doch war daran wohl nur die Zerbrechlichkeit Schuld, die so groß ist, daß man selbst lebende gut erhalten theuer zahlen muß. *Atlanta* Tab. 32. Fig. 21. Les. Diesen kleinen Thierchen begegnete Peron zuerst auf dem atlantischen Ocean, sie haben eine stark eingerollte Schale, in welche sich das Thier zurückziehen kann, der hohe Kiel ist an der Mündung breit ausgeschnitten. Ein Deckel schließt die Schale. Manche davon sind ganz excentrisch gewunden, wie *Bulimus*, andere sind nur in der Jugend excentrisch, und werden später symmetrisch, wieder andere gleichen durch ihre Symmetrie einem kleinen *Nautilus* (*Helicophlegma* d'Orb.). Gerade diese Symmetrie und der Ausschnitt auf dem Rücken haben in neuern Zeiten mehrere auf die Vermuthung geführt, daß auch das in den alten Formationen so ausgezeichnete Geschlecht *Bellerophon* an die Seite der *Atlantiden* gestellt werden müßte. Allein es gibt nur wenige Muscheln, die eine dickere Schale hätten als diese, was sich mit pelagischen Thieren durchaus nicht verträgt, und da sie im Uebrigen so ausgezeichnete Analogieen mit *Pleurotomaria* darbieten, so kann man sie wohl nicht anders als zu den Gasteropoden stellen.

Vierte Ordnung:

Gasteropoda. Bauchfüßer (Schnecken).

Sie kriechen langsam auf einer fleischigen Sohle des Bauches, haben meist ein rechts gewundenes Schneckenhaus, d. h. sie tragen (das Thier in seiner kriechenden Stellung gedacht) ihre Schale auf der rechten Seite. Diese Schale kann das ganze Thier aufnehmen, und in vielen Fällen sogar noch durch einen Deckel geschlossen werden. Die Umgänge der Schale winden sich thurmförmig empor um eine unsichtbare Ase (Spindel), die man jedoch durch Anschleifen leicht sichtbar machen kann. Diese Ase ist entweder hohl (genabelt), oder compact (ungenabelt). Naht heißt die Gegend, wo sich zwei Umgänge an einander legen. Weil das Thier allmählig wächst, so ist der letzte Umgang am weitesten, und da im Alter nicht selten eine bedeutende Entwicklung stattfindet, so unterscheidet man

ihn wohl ausdrücklich von den frühern Umgängen, dem Gewinde (spira). Im Gewinde liegen die zärtern Eingeweide geschützt, diese ziehen sich nur im höhern Alter etwas von der äußersten Spitze zurück, welche sich dann mit Kalk verstopft und abstirbt (decollirt). In solchen Fällen fehlt den Steinkernen immer die scharfe Spitze. Den letzten Umgang nehmen dagegen der stark retractile Fuß und Kopf ein. Die hintere Spitze der Fußsohle ist das Letzte, was sich zurückzieht, daher findet sich, wo er vorhanden, an dieser Stelle ein horniger oder kalkiger Deckel (operculum). Das Letzte der Röhre bildet der Mundsaum, welcher auf dem Rücken (labrum, Vorder- oder Außenrande) meist dem Anwachsstreifen der Schale entspricht, auf der Bauchseite (labium, Spindelrand) findet sich gewöhnlich nur ein Callus von Kalk. Die Vergrößerung der Schale geschieht durch die Anwachsstreifen, da sich am Rande des Thiermantels ein Kranz von Drüsen findet, die hauptsächlich Kalk absondern. Die Thiere der einzelnen Unterordnungen sind außerordentlich verschieden. Man kann etwa folgende unterscheiden:

1. Unterordnung. *Pulmonata*, Lungenschnecken. Athmen durch Lungen, da sie entweder gradezu auf dem Lande, oder doch im Süßwasser leben.
2. Unterordnung. *Pectinibranchia*, Kammkiemer. Athmen durch kammförmige Kiemen. Die Hauptmasse der Meerschnecken gehört zu ihnen.
3. Unterordnung. *Cirrobranchia*, Dentalien. Die Kiemen sind fadenförmig.
4. Unterordnung. *Cyclobranchia*, Kreiskiemer. Die blattförmigen Kiemen sitzen ringsum unter dem Rande des Mantels.
5. Unterordnung. *Tectibranchia*, Dachkiemer. Die Kiemen liegen unter dem Mantel versteckt. Haben zum Theil noch ausgezeichnete Schalen.
6. Unterordnung. *Nudibranchia*, Nacktkiemer. Die Kiemen liegen frei, dienen sogar als Schwimmorgane, allein da sie keine Schale haben, so kennt man sie nicht fossil.

Schneckenhäuser kommen bereits in den ältesten Formationen vor, indessen haben sie gegenüber den andern Muscheln eine geringere Wichtigkeit, einige Geschlechter ausgenommen. Häufig ist nicht einmal die Bestimmung des Geschlechtes möglich, weil der Mundsaum gewöhnlich in den ältern Formationen sehr gelitten hat. Nur das Tertiärgebirge und die jüngern Ablagerungen machen darin eine erfreuliche Ausnahme.

Erste Unterordnung:

Pulmonata. Lungenschnecken.

Da sie ausschließlich auf dem Lande und im Süßwasser leben, so sind sie für die Bestimmung der Land- und Süßwasserbildungen von großer Wichtigkeit, bleiben jedoch fast nur auf die jüngern Formationen

beschränkt. Ihre Schale wird nie bedeutend dick, nimmt aber schöne Färbungen an, doch nur selten ausgezeichnete Stacheln. Ein rundes Athemloch auf der rechten Seite gelegen (wenn sie nicht links gewunden) führt zu den Lungen. Der Mund hat Kauwerkzeuge, der freie Kopf vier Fühler, an der Spitze der längern hintern stehen meist die Augen. Sie sind Zwitter, d. h. sie begatten sich gegenseitig.

1) *Limacina*, die bekannten Nachtschnecken, sind zum Theil ohne Schale oder doch nur mit kalkig körniger Schleimmasse im Mantel, wie die 5" lange rothe und schwarze *Limax*; zum Theil enthalten sie aber schon im Mantel ein dünnes Schalenstück, wie die aschgrauen, wozu die etwa reichlich 1" lange *Limax agrestis* gehört, welche in Feldern und Gärten bei feuchtwarmer Witterung öfter in großer Zahl sich einstellt. *Limax*schalen Tab. 33. Fig. 43, von schneeweißer Farbe, findet man öfter von verschiedener Größe, aber nicht fossil. Die Oberfläche wie eine kleine Lingula gestreift, darunter ein Callus. *Testacella* ist bereits von einer nur wenig gewundenen weitmündigen Schale bedeckt, in die sie sich aber nicht zurückziehen kann. *T. halitoidea* im südlichen Frankreich lebend, wird dort auch in den Diluvialgebilden angeführt. Bei uns kommt sie dagegen nicht vor.

2) *Helicina*, Gehäuschnellen. Der gewundene Saß der Eingeweide liegt in einer Schale; worin sich das Thier zurückziehen kann. Sie leben alle auf dem Lande, erreichen in den Tropen die Größe eines Gänseeies, in unsern Formationen bleiben sie dagegen immer viel kleiner. *Vitrina* mit kurzem Gewinde, weiter unvollständiger Mündung, grünlicher Schale. Die lebende *V. elongata* kommt im Löß des Rheinthales vor. Auch aus dem Lehm und den Süßwassertuffen werden Species angeführt. Wichtiger jedoch durch ihre Verbreitung und Anzahl ist

Succinea Drap. Die bei uns lebenden haben ein bernsteingelbes dünnes Gehäuse, mit spitzer Spira und großer eiförmiger Mündung. Der Habitus gleicht dem von *Lymnaeus*, doch ist die Spindel nicht sförmig gekrümmt. Auch ihr Lager unterscheidet sie, denn sie kommen gewöhnlich nur mit andern Landschnecken vor. Das Thier kann nicht ganz in die Schale aufgenommen werden. Es findet insofern von *Testacella* durch *Vitrina* zur *Succinea* ein Uebergang statt. Man findet sämtliche bei uns lebende Species im Diluviallehm. *S. oblonga* Tab. 32. Fig. 22. Die kleine selten über $\frac{1}{4}$ " lange Schale mit hoher Spira findet sich zu Tausenden in den obern Schichten des Lehm und Löß fast in ganz Deutschland. Seltener die viel größere *S. amphibia* Tab. 32. Fig. 24, die aber unter andern sehr ausgezeichnet in den Diluvialkalktuffen bei Cannstadt liegt. Sie ist weniger schlank als *oblonga*. *S. Pfeifferi* Tab. 32. Fig. 23. hat ein auffallend kurzes Gewinde, bei sehr breiter Mündung. Im Kalktuffe von Cannstadt, Böhmen u. Auch ausgestorbene Species führt Braun aus dem Diluvialtuff von Cannstadt an: *S. paludinoidea* und *vitrinoides*. Erstere (Jahreshefte 1846. Tab. 2. Fig. 20.) ist aufgebläht wie eine *Paludina*. Sie ist sehr selten, und es fragt sich, ob solche Abnormitäten nicht auch noch lebend sich finden sollten.

Helix, Schnirkelschnecke, das verbreitetste und speciesreichste Geschlecht unter den Landschnecken. Die Windung beginnt mit einer stumpfen Spitze,

tritt mittelmäßig hervor, nur der Mundsaum weicht am Ende ein wenig von seinem Wege ab. Der Spindelrand ein dünner Callus.

a) Mit kugelig converem Gehäuse, bedecktem Nabel und 5—6 Umgängen (*Helicogena* Fer.). *H. arbustorum* Linn. zeichnet sich durch ein Band auf dem Rücken der Windung aus; *H. nemoralis* hat dagegen fünf Bänder, drei untere breitere und zwei obere schmalere, letztere verschwinden leicht. Der Lippenaum innen gefärbt. Beide sind in feuchten Thälern sehr gewöhnlich. Man findet sie daher auch in Torfen und alluvialen Kalktuffen häufig, man kann hier meist noch die Bänder erkennen. Im Lehm und Löss sind sie schon viel seltener, und man ist nicht immer sicher, ob sie nicht von außen hineingekommen sein mögen. Gehen wir dagegen in die festern Kalle des jüngern Tertiärgebirges hinab (zweite Säugethierformation), so wird die Sache darum viel schwieriger, weil wir hier es meist mit Steinkernbildung zu thun haben. Doch wenn Schalen vorkommen, wie in den Balvatentallen von Steinheim, so erkennt man noch recht gut die drei breiten Bänder der *nemoralis* (*sylvestrina* Ziet.), weil die gefärbten Stellen anders verwittern als die ungefärbten, die einbändige *arbustorum* findet man dagegen dort nicht. Auch in andern Süßwasserkalken herrscht die dreigebänderte durchaus vor. *Helix sylvestrina* Tab. 32. Fig. 29. nannte Schlotheim Petres. pag. 99. eine Species, er verstand darunter hauptsächlich eine kleine Abänderung, die ohne Zweifel die verbreitetste im jung tertiären Süßwasserkalke ist. Auch die Basalt- und Klingsteintuffe enthalten sie. Am Michelsberge bei Ulm gab es früher Stellen, wo man ihre Steinkerne mit dem Besen zusammenkehren konnte, die ganzen Kalkfelsen lösten sich darin auf. Die innern Bindungen sind ziemlich scharfkantig, und daraus sind fälschlich besondere Species gemacht. In den schwarzen Kalken kommen sehr deutlich fünf Bänder vor, so daß sie von den kleinen Abänderungen der Gartenschnecke (*H. hortensis*) nicht wesentlich verschieden zu sein scheint. Dennoch hat schon A. Brongniart (Ann. du Mus. 15. Tab. 23. Fig. 7.) eine ausgestorbene Species *H. Moroguesi* daraus gemacht. *H. rugulosa* Klein (Jahreshefte 1846. Tab. 1. Fig. 6.) kommt mit ihnen selten vor, und zeichnet sich durch die hervorragenden Anwachsstreifen aus, wie man sie bei nordamerikanischen Species so häufig findet. *H. insignis* Zieten Tab. 29. Fig. 1. von Steinheim, Ulm etc. stimmt mit keiner bei uns lebenden, sie erreichen bereits reichlich 16'' in der Breite, erinnern insofern an *pomatia*, allein der letzte Umgang bleibt minder bauchig, der Nabel größer, denn der Callus kann ihn nicht decken. Geht man übrigens nach Oberitalien, so kann man in dortigen Gärten bereits lebende Formen finden, die ihnen außerordentlich nahe treten. *H. pomatia*, die gemeine Weinbergsschnecke, welche über 22'' Durchmesser erreicht, mit stark aufgeblähtem letztem Umgange, geht in die Süßwasserkalke nicht hinab, sondern findet sich höchstens im Diluvium, und ist noch hier verdächtig. Die ältesten *Helicogenen* kommen unter dem Grobkalke im plastischen Thone von Nilly bei Rheims vor. *H. hemisphaerica* von dort erreicht fast die Größe von *insignis*, allein ihr Nabel ist noch größer, und die Zierlichkeit ihrer Anwachsstreifen übertrifft die nordamerikanischen Arten noch bedeutend. Wenn man nun bedenkt, daß das Riesenhorn (*H. cornugiganteum*) von Madagascar 3'' Breite erreicht, also noch ein halbmal größer ist als die

größte Weinbergsschnecke, so scheint das tertiäre Klima ihre Größtentwicklung grade nicht sonderlich begünstigt zu haben.

b) Gehäuse flach gerundet mit weitem Nabel (*Helicella* Fer.). *H. ericetorum*, 6—9" breit und kaum halb so hoch, mit braunschwarzen Streifen, an allen Feden und Rainen außerordentlich gemein, bildet unter unsern lebenden den Typus. Schon in Oberitalien wird die *H. algira* 22" breit, allein von solcher Größe kennt man sie fossil nicht. Obwohl in den untersten Schichten des Kalktuffes von Cannstadt Formen vorkommen, die sich ihr nähern (*H. verticillus* Klein Jahreshft 1846. Tab. 2. Fig. 21.). Schlotheim nennt eine *H. agricola* aus dem Süßwasserfalk von Burweiler, die allerdings in Steinfernen durch ihre Form an *ericetorum* erinnert. *H. hispida* Tab. 32. Fig. 25 u. 26. aus dem Diluviallehm, dem Löß, Tuff von Cannstadt ic. Eine der verbreitetsten Formen, die von der lebenden gleiches Namens kaum getrennt werden kann. Sie wird gewöhnlich nicht über 3" breit, und hat einen offenen Nabel. Da unter den lebenden mehrere einander sehr ähnliche vorkommen, so hat man sie wohl in einige Species zerspalten. Auch die kleine zierliche *H. pulchella* Tab. 32. Fig. 27. mit stark aufgeworfenem Lippensaume, in Amerika wie in Deutschland zu Hause, findet man im Lehm, Löß, im Kalktuff von Cannstadt ic. *H. obvoluta* Tab. 32. Fig. 30. wird flach wie eine Planorbis, der Mundsaum umgeschlagen, und am Außenrande schlägt sich eine zahnartige Falte ein. Gemein in unsern Bergen. Man findet sie daher auch im Löß, doch mag sie dahin häufig erst von außen gekommen sein.

c) Mit kantiger Bindung (*Carocolla* Lmk.). *H. lapicida*, etwa 7" breit, mit aufgeschlagenem Mundsaume und schneidender Rücken- kante, bei uns die einzige, aber weit verbreitete. Man findet sie daher auch im Lehm und Löß, aber häufig dort nicht fossil. Kantige Formen solcher Art kommen schon in den Süßwasserfalken unterhalb dem Grobfalke bei Rheims vor, wie *Helix luna* Tab. 32. Fig. 31. von Killy, die Kante ist hier noch schneidiger als bei *lapicida*. Auch die kleinere *H. Arnouldi* von dort und andere gehören dahin. Auf den antillischen Inseln erreicht die *Helix carocolla* gegen 3" Durchmesser. Solche bedeutenden Größen kennt man fossil nicht.

Helixarten werden zwar schon aus ältern Formationen angeführt, allein die meisten bleiben mindestens zweifelhaft. Selbst im Tertiärgebirge halten sie sich gewöhnlich scharf von den Meeresmuscheln getrennt. Doch werden mitten darin angeführt. Die merkwürdigste der Art ist wohl *Helix damnata* Brongn. aus dem ältern Tertiärgebirge von Ronca. Sie ist ungenabelt, die Mündung rings geschlossen richtet sich ein wenig wie bei *Lapicida* auf. Aber ihre Schale ist viel zu dick für eine Landmuschel. Man muß sie daher wohl für ein besonderes Meermuschelgeschlecht halten.

Bulimus Lmk. Das Gewinde geht lang hinaus, und die Mündung wird in Folge dessen eiförmig. Das Thier unterscheidet sich ebenfalls nicht wesentlich von *Helix*. *Bulimus radiatus* von $\frac{3}{4}$ " Länge und $\frac{1}{3}$ " Breite mit sieben Umgängen findet sich besonders an den Kalkbergen der Alp sehr gewöhnlich. Man trifft sie daher häufig in die Erde ver-

senkt, aber nicht fossil. Seltener den kleinern *B. montanus* mit zierlichen Anwachsstreifen, doch kommt dieser auch im Tuff von Cannstadt fossil vor. *B. lubricus* Tab. 32. Fig. 33. (*Achatina*) lebend mit glänzender Schale, der Mundsaum auf der Spindel stark unterbrochen. Zahlreich in dem diluvianischen Kalktuffe von Cannstadt. *Achatina* hat man wohl die mit abgestufter Spindel genannt. Diese erreichen in den Tropen eine riesige Größe, so wird die *A. Zebra* gegen $\frac{1}{2}$ ' lang und halb so breit. Einige darunter sind häufig links gewunden, was bei *Helix* nur sehr ausnahmsweise vorkommt. Auch aus dem Süßwasserkalke von Castelnaudary (Aude) führt Boubée (Ann. scienc. nat. 3. ser. tom. 2. Tab. 12. Fig. 9.) einen links gewundenen *B. laevolongus* an, der 4" 7'" lang und 1" 9'" breit ist. Indessen liegt der Fundort schon im südlichen Frankreich. Die ältern Schriftsteller haben vieles *Bulimus* genannt, was zu den Wasserschnecken gehört.

Pupa, Puppenschnecke. Kleine Gehäuse, meist von cylindrischer Form, der letzte Umgang verengt sich. Das Thierchen nicht wesentlich von *Helix* verschieden. *Pupa muscorum* Tab. 32. Fig. 34. Gleicht einem kleinen Widelfinde, auf der Spindel bei ausgewachsenen ein Zahn. Kommt lebend häufig in Flußanschwemmungen vor, daher auch im Löß, Kalktuff von Cannstadt und im Lehm eine sehr gewöhnliche Muschel. Noch kleiner ist die lebende *P. minutissima*, ebenfalls schön im Lehm. *P. frumentum* Tab. 32. Fig. 35. gehört schon zu den größten Sorten bei uns. Sie hat im Innern der Mündung 5—8 Falten, und findet sich lebend häufig an den Kalkfelsen der Alp. Merkwürdiger Weise hat sie Zieten schon als *P. antiqua* aus den Balvatentalken von Steinheim abgebildet. Ich kann diese durchaus nicht von der *frumentum* unterscheiden. Vielleicht ist sie nur von außen hineingerathen. Schon in den Süßwasserkalken unter dem Grobkalke kommen *Bulimus*species in der Gegend von Rheims vor. *Vertigo*, ein Geschlecht mit sehr kleinen Thieren, die nur zwei Fühler haben, an deren Spitzen aber noch wie bei *Helix* die Augen stehen. Die Schalen kann man von den kleinen Pupasorten kaum unterscheiden.

Clausilia. Ihr schlankes Gehäuse hat bis 14 Umgänge, der letzte verengt sich noch stärker als bei *Pupa*. Ist links gewunden. Das macht sie leicht kenntlich. Auf der Spindel zwei Falten. *C. parvula* Tab. 32. Fig. 36. im Lehm und Kalktuff ist eine der kleinsten und gewöhnlichsten. Sie ist glatt. Größer schon wird *C. obtusa* Tab. 32. Fig. 37. mit starken Streifen, im Kalktuffe von Cannstadt die gewöhnlichste. *C. perversa* Pfeiff. (similis Charp.) bildet bei uns die größte, sie wird gegen 9" lang und $1\frac{3}{4}$ " dick, findet sich häufig in Weinbergen unter Reckenstöcken. Fossil trifft man sie selten, doch wird sie im Kalktuff von Cannstadt angeführt. Dagegen kommen nun in den Süßwasserkalken der zweiten Säugethierformation viel größere vor. Schon Zieten bildet von Steinheim eine *C. antiqua* ab, die 1" lang und $\frac{1}{4}$ " dick wird, mit zwei Falten und Streifungen gleich den lebenden. Sie kommt auch bei Ulm vor. *C. grandis* Tab. 32. Fig. 38. Klein (Jahreshefte 1846. pag. 73.) erreicht sogar $1\frac{1}{2}$ " Länge und 5" Dicke. Ihr Mund verengt sich hinten, hat auf der Spindel zwei Hauptfalten nebst einer dritten Nebenfalte, ganz wie bei unsern einheimischen, auch ist die Schale stark

gestreift. Bei Oppenheim kommen sie zahlreich von ähnlicher Größe vor, ebenso unter dem Grobkalke zu Nilly bei Rheims.

3. *Auriculacea*. Die Thiere haben nur zwei Fühler, an deren Grunde die Augen stehen. *Auricula* hat ein eiförmiges Gehäuse mit kurzer Spira, die Mundöffnung lang und schmal, auf der Spindel Falten. Daher wurden sie früher zur *Voluta* gestellt, aber diese hat am Grunde einen Canal. Größere *Auricula*-arten leben an Meeresküsten an feuchten Orten. Man führt viele aus den tertiären Meeresformationen an, so z. B. *A. conovuliformis* Desh. Env. Par. Tab. 6. Fig. 9—11. von Barnes (Pariser-Becken); *A. scarabaeus*, die sogenannte Zauber- oder Herenschnecke, mit vielen Zähnen im Munde, lebt an den tropischen Küsten, man konnte sich früher ihr Vorkommen nicht erklären, und glaubte, der Sturm führe sie aus dem Meere. Sie wird $1\frac{1}{2}$ " lang und gegen 2" breit. *A. Midae* in Indien sogar 3". Bei uns zu Lande kommen dagegen nur ganz kleine vor, kaum über 1" lang. Man hat daraus besondere Geschlechter *Carychium* und *Pupula* gemacht.

4. *Limnaeacea*, Schlamm- oder Sumpfschnecken. Leben im süßen Wasser, zumal stehenden. Haben zwei Fühler, an deren Grunde die Augen. Von Zeit zu Zeit steigen sie an die Oberfläche, um Luft zu schöpfen. Die Süßwasserbildungen haben viele ihrer Nester aufzuweisen.

Planorbis, Gehäuse in einer Ebene gewunden, sieht also einer ammonitenartigen Scheibe gleich, die Anwachsstreifen stehen aber schief gegen den Kiel, so daß die Schale zu den rechts gewundenen gehört. *P. corneus* mit rundem Kiele, und dick, findet sich in Teichen und Gräben. Im Süßwasserkalke der jüngern Tertiärformation kommen zwar schon von ähnlicher Dicke vor, indeß vorherrschend findet sich doch *P. pseudo-ammonius* Tab. 32. Fig. 39. Schloth. Petref. pag. 101, er ist dünner, was namentlich bei Steinkernen, wie er so häufig vorkommt, noch im höhern Grade auffällt. Im Uebrigen stimmt er ganz mit *corneus*; sein oberer Nabel ist tiefer als der untere, und die rechte Lippe springt stärker vor, als die linke. Die Steinkerne von Burweiler im Elsaß, die Schlot- heims Typus bilden, zeichnen sich besonders durch Dünne aus, so dünn werden die schwäbischen von Ulm und Steinheim nicht. Man könnte daher recht gut andere Species daraus machen. *P. rotundatus* Brongn. Ann. du Mus. 15. Tab. 22. Fig. 4 u. 5. aus dem Pariser Becken steht diesem nahe. *P. marginatus* Tab. 32. Fig. 40. Bildet einen zweiten Typus: er hat einen scharfen Kiel auf dem Rücken, welcher dem Unter- rande näher steht. Dieser reicht höchstens bis zum Diluvium hinab, dagegen findet man ihn in den Alluvionen außerordentlich verbreitet. Auch der Bodensee schwemmt ihre Schalen in ungeheurer Menge an. *P. carinatus* hat den Kiel mehr auf der Mitte des Rückens. Einen gekielten des ältern Süßwasserkalkes nennt Brongniart *P. lens*. Der vielen Species von kleinen nicht zu erwähnen, die besonders schön bei Steinheim vorkommen, wie *hemistoma* Sw. etc.

Lymnaeus Lmk. Das Gewinde lang und spitz, wie bei *Succinea*, der letzte Umgang sehr groß und bauchig, die Spindel S förmig gekrümmt. *L. stagnalis* mit langer Spira und mittelmäßig bauchiger Windung, wird bei uns über 2" lang und halb so breit. *L. auricularius* steht

auf dem Extrem, hat ein ganz kurzes Gewinde und einen außerordentlich bauchigen letzten Umgang mit ohrförmiger Mündung. Wird kaum über 1" lang und fast eben so breit. *L. ovatus* steht zwischen beiden in der Mitte. *L. palustris* ist schlanker und kleiner als *stagnalis*, mit kräftiger Schale, selten über 1" lang. *L. vulgaris* etwa $\frac{1}{2}$ " lang, die Mündung sehr breit, *pereger* steht ihm nahe, aber die Mündung schmaler. Alle diese Formen findet man in unsern Wassern lebend, aber auch in der Sohle unserer Thäler, oft 30'—40' in den Moorboden versenkt, wo sie insonders beim Graben von Brunnen zum Vorschein kommen. Sie gehen auch noch in die diluvialen Kalktuffe hinab, allein sobald wir in die Süßwasserfalte der zweiten Säugethierformation gelangen, so weichen die Formen von lebenden ab. Gleich den Anfang macht *L. cylindricus* Tab. 32. Fig. 42. Schloth. Petref. pag. 109. vom Bafberge bei Buxweiler. Am meisten stimmt er mit *stagnalis*, aber ist lange nicht so aufgebläht, wodurch die Form mehr cylindrisch wird, zumal da bei Steinernen die letzte Spitze des Gewindes sich nie erhält. Auch bei Ulm kommt er vor unter andern Kernen, die dem lebenden *vulgaris* sehr ähnlich sehen. Groß ist die Menge des *L. socialis* Tab. 32. Fig. 41—43. Ziet. von Steinheim, ihre Schalen sind schneeweiß und wie lebende erhalten, allein die Form stimmt nicht. Dabei sind alle durch so viel Uebergänge vermittelt, daß uns der Muth zur Trennung vergeht: Fig. 41. erinnert sehr an *ovatus*, Fig. 42. an *palustris*, doch stimmen sie nicht vollkommen. Andere werden viel größer, wie *bullatus* Klein l. c. Tab. 2. Fig. 3, *ellipticus* Klein Tab. 2. Fig. 5, *gracilis* Klein Tab. 2. Fig. 6. wird sogar 20" lang und 9" breit. Wenn sie nun auch wirklich den lebenden nahe treten, so sind ihre Schalen meist doppelt und dreifach so dick, wodurch sie förmlich Aehnlichkeit mit Seemuscheln bekommen. Aehnliche Bemerkungen lassen sich auch über die englischen und französischen machen, bis zu den ältesten Süßwasserbildungen hinab. So fällt z. B. der in Frankreich verbreitete *L. longiscatus* Brard, welcher dem *palustris* gleichend nur eine noch kürzere Mündung hat, durch die außerordentliche Dicke seiner Schale auf.

Physa Drap. Hat ganz die Form des *Lymnaeus*, ist aber links gewunden. Sie finden sich viel seltener. Doch wird die bei uns lebende *Physa hypnorum* aus dem Kalktuff von Cannstadt angeführt, kommt auch in Frankreich vor. Deshayes Envir. Par. II. Tab. 10. Fig. 11 u. 12. bildet von Epernay eine *P. columnaris* von $2\frac{1}{4}$ " Länge und nur wenig über $\frac{1}{2}$ " Dicke ab, eine ganz ungewöhnliche riesige cylindrische Form. Den berühmtesten Fundort bilden jedoch die Süßwassermergel von Milly, wo die *Ph. gigantea* Tab. 32. Fig. 44. über $2\frac{1}{4}$ " lang und 14" breit wird. Sieht einem links gewundenen *Lymnaeus stagnalis* ähnlich, doch wird der letzte Umgang nicht so stark bauchig. Die außerordentliche Dicke der Schale fällt hier wieder auf.

4) Deckellandschnecken, *Operculata*. Die Mündung des Gehäuses verschließt ein horniger oder kalkiger Deckel. Sie sind getrennten Geschlechts. *Cyclostoma elegans* Drap. bildet die Hauptspecies Deutschlands, sie hat feine Spiralfstreifen. Am Röß des Rheinthaless findet sie sich häufig. Aber auch in den tertiären Süßwasserfalten von Ulm, Mündingen, Hochheim bei Frankfurt u. trifft man wenigstens außerordentlich nahe stehende

Abänderungen an. *C. sulcatum* Drap., die in der Provence und Oberitalien sich einstellt, ist schlanker, und hat gröbere Streifen. Zwischen beiden steht die *C. bisulcatum* Tab. 32. Fig. 47. Ziet. aus den tertiären Süßwasserkalken von Ulm, sie hat die Form der elegans, aber die Streifen, wenn auch etwas feiner, von sulcatum. Bei tropischen Formen wird die Spira lang und cylindrisch (*Cylindrella* Pfeiff.). Formen solcher Art kommen bei Grignon im Grobkalk vor (*Cycl. mumia* Lmk. 16''' lang und 6''' breit), oder noch tiefer zu Rilly in den Mergeln des plastischen Thones (*C. Arnouldi*). *Strophostoma* Tab. 32. Fig. 46. M. Braun (*Ferrussacia*) Bronn's Jahrbuch 1838. pag. 291, ein ausgestorbenes Geschlecht mit weitem Nabel, die rings geschlossene Mündung wendet sich am Ende ein wenig der Spira zu. *St. tricarinatum* Fig. 46. von Hochheim bei Nassau, hat 2—3 Kiele und zierlich feine Querstreifen. Auch zu Dax, Burweiler u. haben sich Species gefunden. *Helicina* Tab. 32. Fig. 52. eine tropische Landmuschel, gleicht einer *Helix* ohne Nabel, mit halbmondförmigem Mundsaum, der innere Lippenrand nur durch einen Callus vertreten. Ein halbmondförmiger kalkiger Deckel schließt die Mündung. Tropische Formen. Die unsrige ist *H. submarginata* von Cuba. Der Name *Helicina* wird bei den Meeresmuscheln der ältern Formationen mehrmals genannt, indeß sind das keine Landmuscheln.

Zweite Unterordnung:

Pectinibranchia. Kammkriemer.

Wasserschnecken ohne Ausnahmen, athmen daher durch kammförmige Kiemen, welche im Nacken des Thieres in einer nach vorn weit geöffneten Kiemenhöhle liegen. Sie sind getrennten Geschlechtes. Am Kopf zwei Fühler und zwei zuweilen gestielte Augen. Sie besitzen gewöhnlich eine rüßelförmige Schnauze und eine mit Häkchen besetzte Zunge, welche sie in Stand setzt, harte Körper zu zernagen. Man pflegt sie wohl in zwei große Haufen zu theilen:

A. *Phytophaga*, Pflanzenfresser. Eine einfache Hautfalte führt zur Kiemenhöhle, die Mündung des Gehäuses ist daher vorn ohne Kanal oder Ausschnitt. Es gehören dahin alle im Süßwasser lebenden, und auch ein großer Theil der Meerschnecken.

B. *Zoophaga*, Thierfresser. Zur Kiemenhöhle führt eine Athemröhre, die in einem Ausschnitt oder sogar in einem langen Kanale an der Vorderseite der Mündung liegt. Sie leben alle im Meere, und bohren mit ihrer Zunge andere Muscheln an, die sie aussaugen. Daher findet man an tertiären Muscheln öfter ein zierliches Loch, von der Größe eines Nadelknopfes.

Schnecken schalen kommen bereits im ältesten Gebirge vor, doch scheint es, daß die Phytophagen vor den Zoophagen den Schauplatz betraten. Freilich läßt sich bei fossilen Schalen zumal der ältesten Formationen die Sache meist nur unsicher erweisen, weil die Mündungen der Schneckenhäuser sich äußerst selten unverseht finden.

A. *Phytophaga*, mit ganzer Mündung.

Erste Familie.

Potamophila, Fluß-Riemenschnecken. Das Thier hat zwei Fühler und zwei Augen meist außen an deren Grunde. Das Gehäuse einen hornigen Deckel und vollständigen Mundsaum.

1) *Valvata* Müll. Der runde Mundsaum ganz vollständig und das Gehäuse mit einem breiten Nabel. Das Thier streckt rechts von den federbuschartigen Kiemen noch einen fadenförmigen Anhang heraus, der wie ein dritter Fühler aussteht. *V. piscinalis* Tab. 32. Fig. 51. Linné (obtusata Pfeiff.) ist die größte bei uns lebende, die Röhre drehrund. Häufig in den Anschwemmungen des Bodensees. Hin und wieder auch in ältern Anschwemmungen. Im Mainzer Becken und ältern Ralken kommen schon dieser sehr nahe stehende Formen vor. Zieten erwähnt sie auch aus der Molasse von Grimmelfingen. *V. multiformis* Tab. 32. Fig. 48—50. Zieten, aus den Süßwasserfalken von Steinheim, zur zweiten Säugethierformation gehörig. Sie liegt dort in einem weichen Kalksande, aus dem man sie nur mit der Hand zusammenraffen darf. Die Schalen sehen schneeweiß und so frisch aus, daß man glauben sollte, die Thiere müßten noch bei uns leben, allein weit und breit ist davon nichts mehr lebend zu finden. Der Mundsaum vollständig, Nabel frei, und auf dem Rücken eine markirte Kante, links mit undeutlichen Nebenkanten. In den Süßwassern von Nordamerika kommen Formen vor, wie *V. tricarinata* und *Anculosa dissimilis*, die ihnen nahe stehen, namentlich haben sie auch die markirte Kante. Die Länge der Spira und die Weite der Mündung variirt außerordentlich. Hauptsächlich kann man drei Varietäten festhalten: *multiformis planorbiformis* Fig. 48, die Spira tritt gar nicht hervor, und die Mündung vierkantig; *multiformis intermedia* Fig. 49, die Spira tritt halb hervor, der Nabel sehr weit; *multiformis trochiformis* Fig. 50, die Spira geht hoch hinaus, nur eine Kante auf dem Rücken herrschend.

2) *Paludina* Lmk. Der Mundsaum eiförmig, aber hinten mit einem flachen Einknick. Enger genabelt als *valvata*, das Thier hat den fühlerartigen Anhang nicht. *P. impura* Tab. 32. Fig. 53. (*tentaculata* Linné), 6''' lang, 3''' breit ist bei uns die gewöhnlichste unter den lebenden. Man findet sie auch in den Kalktuffen des Diluvium, selbst in den tertiären Schichten. So kommt bei Unterkirchberg an der Iller eine ganze Schicht zusammengeschwemmter Deckel von einer ihr ähnlichen vor (*acuta*), *P. conica* Desh. Env. Par. Tab. 16. Fig. 7. von Baugirard bei Paris steht ihr wenigstens sehr nahe. Auch *P. globulus* Tab. 32. Fig. 54. Deshayes Env. Par. Tab. 15. Fig. 21 u. 22, die in so großer Zahl in den Valvatenfalken von Steinheim vorkommt, hat fast die gleiche Form, wird aber nur 1½''' lang. Bei Steinheim findet sie sich noch viel zahlreicher als *Valvata*, Schlotheim nannte sie daher *Helicites gregarius*. *P. vivipara* Linn. in stehenden Sümpfen, besonders in Unzahl in Norddeutschland, 5/4''' lang, mit eiförmiger Mündung und tiefen Nähten, die jungen Umgänge sind zweikantig, die Kanten verschwinden aber im Alter ganz. Drei braune Binden. *P. viviparoides* Schl. Petres. pag. 106.

aus den Süßwasserlatten vom Baßberge bei Burweiler, des Rieses bei Nördlingen, in den Bohnenerzen von Mößkirch etc. Sie wird $1\frac{3}{4}$ " lang, bleibt aber der lebenden vivipara außerordentlich ähnlich. Sehr verwandte Formen gehen bis unter den Grobkalk hinab, so kann man die *P. lenta* Sw. Min. conch. Tab. 31. Fig. 3. von der Insel Wight und aus dem Sande des plastischen Thones von Soisson kaum unterscheiden, sie ist nur ein wenig schlanker, hat aber in der Jugend ebenfalls schwache Kanten auf den Umgängen. *P. varicosa* Tab. 33. Fig. 1. Eser Jahreshfte 1848. pag. 261. aus dem tertiären Molassensande unterhalb der Fischschiefer von Oberkirchberg an der Iller. Ist eine der größten, einer kleinen Weinbergsschnecke nicht unähnlich, ihre Schale dick, an vielen Stellen wie angefressen, besonders an den ersten Windungen. Auf dem runden Rücken erheben sich unregelmäßig unterbrochene linienförmige Kanten. *P. aspera* aus dem plastischen Thone von Rilly scheint ihr sehr verwandt. *P. acuta* Tab. 32. Fig. 55. Lmk., *Helicites paludinaris* Schloth. Kommt lebend in ungeheuren Mengen in den Etangs (salzigen Küstenwassern) von Südfrankreich und Italien vor. Sie haben einen spiralen Deckel, daher hat man ein besonderes Geschlecht (*Hydrobia*, *Paludestrina*, *Litorinella*) daraus gemacht. In ganz ähnlichen Mengen finden sie sich in den jüngsten Tertiärformationen des Mainzer Beckens (Faujas Ann. Mus. 15. pag. 142.). Sie haben eine lange Spira, runde Umgänge und eine eiförmige Mündung. *Bulimus pusillus* Tab. 32. Fig. 32. Al. Brongn. aus den menilitartigen Kieseln von St. Duen, worin er ebenfalls zu Myriaden liegt, ist ohne Zweifel eine sehr verwandte Schnecke. Sie liegt über dem Pariser Gyps mit Palaeotherien. Selbst in den Thermen von Pisa kriecht auf dem Grunde der heißen Quellen (40° R.) eine sehr ähnliche Schnecke herum (*Pal. thermalis*), das Wasser ist so heiß, daß man den Arm nicht ohne Schmerzen hineinhalten kann. *P. inflata* Tab. 32. Fig. 56, ebenfalls von Mainz, steht einer Valvata ähnlich, die Spira ist spitz, aber der letzte Umgang entfernt sich plötzlich, und erzeugt einen Nabel. Mündung kreisförmig. Beide zusammen, *acuta* und *inflata*, bilden Lager von 30'—40' Mächtigkeit.

In dem Wälderthone von England und Norddeutschland kommen die ältesten Paludinen vor, und grade diese schließen sich schon äußerst eng an vivipara an, so *P. elongata* Sw. Min. Conch. Tab. 509. Fig. 1 u. 2. von England, und *P. carbonaria* Tab. 32. Fig. 58. (Römer Dol.-Geb. Tab. 9. Fig. 28.) von der Elus bei Minden außerhalb der Porta Westphalia.

3) *Melania* Lmk., eine lang gethürmte Spira, häufig gezähnt und gestreift, vorn die Mündung nicht ausgeschnitten. Die Schalen der lebenden haben einen schwarzen Ueberzug, woher der Name. Sie leben in den Süßwassern warmer Gegenden. Die uns zunächst lebende ist *M. Holandri* Ferrusac in Südsteiermark bis Triest, höchstens 10" lang, mit eiförmiger Mündung und unregelmäßigen Spiralkrippen. *M. amara*, die Glaspabstrome, in den Mündungen ostindischer Flüsse, wird über $1\frac{1}{2}$ " lang und halb so dick. Diese tropischen noch an Größe übertreffend kommen sie in unsern Tertiärgebirgen vor. *M. Cuvieri* Desh. Env. Par. Tab. 12. Fig. 1 u. 2. aus Soissonais wird $3\frac{1}{4}$ " lang und über 1" breit, mit knotigen Stacheln auf den Umgängen. Eine sehr

ähnliche, in Ulm als *M. turritella* Tab. 33. Fig. 3. verkauft, stammt aus den dortigen Süßwasserkalken, sie wird über 2" lang und 7'" breit, nur verlieren sich die Stacheln auf dem letzten Umgange, und die Spiralfstreifen treten dann um so schärfer hervor. Die Spitze scheint abgestoßen zu werden (decollirt). Es ist auffallend, wie nahe diese Formen der *Mel. asperata* Lmk., auf den philippinischen Inseln lebend, treten. Ungeknottete Abänderungen hat Dunfer (Palaeontographica I. pag. 157) *M. Wetzleri* genannt. *M. turrita* Klein Jahreshefte 1846. pag. 81. aus den Süßwasserkalken von Hausen bei Ehingen ist kleiner und hat Längswülste, wie die Spitzen der *turritella* zu sein pflegen. Bei Mündungen kommt sie häufig vor. Ueberhaupt liefern alle diese Formen eine der bemerkenswertheften Gruppen unserer Süßwasserkalke der zweiten Säugethierformation. Daß es wahrhafte Melanien seien, dafür bürgt schon ihr Lager. Dagegen kommen nun in Meeresformationen zahlreiche Muscheln vor, welche den Melanien so gleichen, daß man sie nicht davon zu trennen gewagt hat. Die an der Mündung unvollkommenen kann man überdies sehr leicht mit *Turritella*, *Cerithium*, *Terebra* etc. verwechseln. Das macht die Sache außerordentlich schwierig. Man hat nun wohl viele neue Geschlechtsnamen vorgeschlagen, allein Namen heben die Schwierigkeit nicht.

Melanien des Marinen Tertiärgebirges werden viele angeführt, die keine sind. So die *M. Stygii* Brongn. aus der subalpini-schen Formation von Ronca im Vicentinischen, wo sie in ganzen Schaaren im Basalttuff vorkommt, *lactea* Lmk. von Grignon steht ihr sehr nahe. *M. marginata* Lmk. mit aufgeworfenem Mundsaum und spiralen Canellirungen von Grignon.

M. terebellata Tab. 33. Fig. 2, *Bulimus* Lmk., Niso Riss., *Bonellia* Desh.; drehrund, glatt, mit weitem Nabel, ovale Mündung, wie bei Melanien. Die älteste findet sich im Grobkalke von Grignon, größer, aber durchaus von gleicher Form, findet sie sich in der Subappenninenformation des Andonathals, im Tegel bei Wien und Chemnitz Conch. cab. X. pag. 302 hat sie bereits von den Nicobarischen Inseln beschrieben.

Melanien aus den Wälderthonen. Da diese eine ausgezeichnete Süßwasserformation bilden, so darf man schon im Zweifelsfalle annehmen, daß die thurmförmigen Schnecken daselbst zur *Melania* gehören. Die wichtigste darunter ist der *Muricites strombiformis* Tab. 33. Fig. 4. Schloth. Petref. pag. 144 vom Deister, bei Büdaburg und zu Neustadt am Rübenberge, wo sie mehrere Zoll dicke Lager bildet. Schon Knorr (Merkwürdigkeit. II. 1. Tab. 106. Fig. 7) und selbst Leibnitz in seiner *Protogaea* sprechen von diesem berühmten Neustädter Strombiten. Lange stellte man ihn zu den *Cerithien*, allein die Mündung ist am Grunde nicht ausgebuchtet; aber der äußere Mundsaum hat an der Naht einen breiten Ausschnitt, wie er sich allerdings gern bei *Cerithien* findet. Die Umgänge zeigen oben und unten an der Naht Perlknoten. Der Mangel von Ausbuchtung vorn an der Mündung spricht entschieden für *Melania*.

Melanien der Juraformation (*Chemnitzia* d'Orb.), lange ungenabelte Spira, ovale Mündung. Offenbar Meeresmuscheln, deren Schalenform aber am besten mit *Melania* stimmt. Den Typus bildet *M. Heddingtonensis* Tab. 33. Fig. 5. Sw. Aus dem weißen Jura. Die ovale Mündung ist ganz, und auf den Umgängen erhebt sich eine Charak-

teristische Spirallinie etwas vor der Naht. Es ist die Kante, welche wir bei so vielen Süßwassermuscheln wiederfinden. Ähnliche gehen noch in den braunen Jura hinab. D'Orbigny hat zahllose Species daraus gemacht. Am schönsten kommt sie in den Eisengruben zu Launoy (Ardennen) vertieft vor. Viel schlechter paßt *M. striata* Sw. zu den Melanien. Ihre Umgänge sind stark bombirt, und gedrängt mit Spiralstreifen bedeckt. Man könnte leicht versucht sein, daraus ein besonderes Geschlecht zu machen. Wenn nun diese Muscheln zu Steinkernen werden, so ist es ganz unmöglich, sie zu bestimmen.

M. Schlotheimii Tab. 33. Fig. 14. (*Turritella obsoleta* Goldf.) aus dem Muschelfalle, besonders zahlreich im Wellendolomite Schwabens. Die Schale muß bei dieser Muschel sehr dünn gewesen sein, die Umgänge schön gerundet, wie bei Flußmuscheln, die Mündung eiförmig, und die Spitzen decolliren, wie die Steinkerne deutlich zeigen. Der Winkel der Spira variiert außerordentlich, mithin auch ihre Länge. Wollte man aber aus solchen Unterschieden Species machen, so würde man nicht fertig.

Melanien werden endlich auch im Kohlenkalkstein und Uebergangsgebirge angeführt. *M. constricta* Tab. 33. Fig. 12. Sw. Miner. Conch. Tab. 218. Fig. 2. ist eine bereits von Martins ausgezeichnete Species des Bergkalkes. Die Windung bildet einen vollkommenen Kreisel, dessen Winkel aber bedeutend variiert, vor der Naht findet sich ein zierlich crenulirtes Band. Es kommen auch bombirte Abänderungen vor. Man könnte aus allen solchen Varietäten wohl zehn Species machen, woraus folgt, daß sie zusammen ein Ganzes bilden, was mit den Geschlechtern *Chemnitzia*, *Pyrgiscus* etc. mindestens nicht besser stimmt, als mit dem alten Sowerby'schen Namen. *M. prisca* Münster Beiträge III. Tab. 15. Fig. 1. aus dem obern Uebergangsgebirge von Elberstreuth. Die Umgänge liegen frei neben einander, mit sehr vertieften Nähten und starker Abrundung auf dem Rücken. Die Gewinde werden außerordentlich lang, öfter 8—10mal länger als breit. Man findet sie nicht selten in den verschiedensten Gegenden. Man nennt sie auch wohl nach der lebenden *Turbonilla*.

Dies wären einige der Haupttypen. Wir wollen nicht behaupten, daß alle mit *Melania* übereinstimmen, dagegen spricht schon ihr Vorkommen im Meere, allein ihre Schalen stehen ihnen eben so nahe, als den verschiedenen Geschlechtern, mit welchen man sie verglichen hat. Es ist daher unendlich erleichternd für das wissenschaftliche Bedürfnis, wenn man von Constricten, Striaten, Heddingtonensen u. Melanien spricht, als wenn man jede einzelne zu einem Zankapfel über Geschlechtskennzeichen macht, die man zuletzt ohne das Thier doch nicht entscheiden kann. Jedenfalls fällt es sehr auf, daß diese in so großer Zahl verbreiteten melanienartigen Formen der alten Meere heutiges Tages fast keine Rolle mehr spielen. Warum sollten darin nicht auch melanienartige Thiere gesteckt haben, die mit Salzwasser vorlieb nahmen, weil es an Süßwasser gebrach, um so mehr, da zwischen Salz- und Süßwassermuscheln kein so entschiedener Unterschied stattfindet.

4) *Melanopsis* hat meist eine kürzere Spira als *Melania*, der innere Mundsaum bildet einen dicken Callus, und vorn ist die Mündung tief

ausgeschnitten, was an der Biegung der Anwachsstreifen deutlich erkannt werden kann. *M. praerosa* Linné Chemnitz Conch. IX. Tab. 120. Fig. 1035—1036., die schwarze Bohne wegen ihres schwarzen Ueberzugs genannt, findet sich in spanischen Gewässern bereits gegen 1" lang. Dagegen wird sie fossil nicht nur in der Subappeninenformation aufgeführt, sondern höchst ähnliche finden sich im plastischen Thone Englands wieder (*Mel. fusiformis* Sw. Min. Conch. Tab. 332. Fig. 1—7), während wir heutiges Tages schon in Süddeutschland diesen Typus nicht mehr kennen, erst an der untern Donau und jenseits der Alpen stellt sich das Geschlecht ein. Fossil kommt *M. buccinoidea* im Paludinenlande bei Oberkirchberg an der Iller vor. Auffallender Weise finden wir die Schalen häufig mitten zwischen Meeresmuscheln. So die berühmte *M. Martiniana* Tab. 33. Fig. 11. Féruss. aus dem Tegel des Wiener Beckens; die Walch schon beschreibt (Merkwürd. II. Tab. 102* Fig. 1—5.), sie wird gegen 2" lang und halb so breit, vor der Mäht verengt sich die Mündung bedeutend, wodurch eine eigenthümliche Kante auf den Umgängen entsteht. Callus und Ausschnitt im Maximum. Hätte man nicht die bestimmte Analogie mit lebenden, so würde man sie, schon wegen der Dicke der Schale, für einen ausgezeichneten Zoophagen halten.

Zweite Familie.

Ampullarien, Süßwasserschnecken. Die mit hornigem Deckel versehenen Schalen schließen sich an die Paludinen an. Ihre Mündung vorn nicht ausgebuchtet, obgleich links am Thiere eine lange Athemröhre hervortritt. Sie leben in den Flüssen heißer Länder, besonders graben sie sich in den Boden der Reisfelder ein. Liefern eine beliebte Speise, daher holten sie die alten römischen Römer weit her. *Helix ampullacea* Linn. aus den Reisfeldern Indiens und den dortigen Strömen bildet das Musterexemplar. Spir (Test. fluv. Bras.) bildet aus dem Amazonenstrom eine *A. maxima* von 5" Länge und 4 1/4" Breite ab. Die ungenabelte Schale hat allerdings einen helixartigen Habitus.

Fossile Ampullarien werden von den Schriftstellern namentlich im Tertiärgebirge zwar viele erwähnt, allein die meisten gehören zur *Natica*. Nur wenn auf dem Spindelsaum der dicke Callus fehlt, so darf man sie wohl mehr zur *Ampullaria* stellen. *A. Vulcani* Tab. 33. Fig. 9. Brongn. (*Willemetii* Desh.) von Ronca und Grignon. Der letzte Umgang kugelförmig aufgebläht (daher ein Geschlecht *Globulus* daraus gemacht), der Nabel ganz verdeckt, der Callus nur sehr dünn, sie glänzen übrigens ganz wie *Natica*.

Ampullaria gigas v. Strombeck Karstens Archiv 1832. IV. pag. 401, aus dem obersten weißen Jura vom Kahlenberge am Harz und von Kehlheim-Winzer an der Donau. Man macht daraus gegenwärtig eine *Natica*, indeß ist der Beweis schwer zu liefern. Da die lebenden Ampullarien die *Natica* an Größe bedeutend übertreffen, und unser Fossil 7" lang und 5 1/2" dick wird, so spricht das allerdings für *Ampullaria*. Ein Nabel war zwar vorhanden, aber der Callus sehr dünn, auch muß die Schale, den Steinfarnen nach zu schließen, nur dünn gewesen sein.

Ob *Natica* oder *Ampullaria*, jedenfalls ist es eine Muschel, die die lebenden ihres Gleichen weit an Größe übertrifft.

Dritte Familie.

Neritaceen. Die Nabelgegend durch einen dicken Callus gedeckt, wodurch die Mündung halbmondförmig wird, indem der Spindelrand eine gestreckte Linie bildet. Das Gewinde sehr flach. Dedel kalkig oder hornig. Sie leben im Süß- und Salzwasser. *Navicella* lebt in indischen Flüssen. Ein ausgestorbenes Geschlecht nennt Sowerby *Pileolus*.

Pileolus plicatus Tab. 33. Fig. 6. Sw. Min. Conch. Tab. 432. Fig. 1—4. aus dem Great-Dolith von Anciliff. Ist fast symmetrisch, wie eine kleine Patella, die Windung kann man kaum wahrnehmen. Oberfläche radial gestreift, Mündung halbmondförmig. Eine schöne längliche Species bildet Deshayes aus dem Pariser Becken als *Pileolus neritoides* ab.

Neritina lebt in Flüssen. Mündung halbmondförmig, ein Kalkwulst bedeckt die Nabelgegend, der Spindelrand grade, der Außenrand scharfkantig, und innen nicht gezähnt. *N. fluviatilis*, 3—5" groß, lebt in unsern klaren Flüssen, hat Zickzackfarben. In den Tropen erreicht die *N. rubella* 1" Durchmesser. Unsern einheimischen ähnlich finden sie sich in dem jüngern Tertiärgebirge z. B. in dem Paludinenlande und den Fischschiefern an der Iller bei Unterkirchberg. Sie zeigen meist noch ihre Farbe, bei uns, wie in der Subappeninenformation und im Tegel, das Geschlecht ist daher sehr leicht erkennbar. Im ältern Tertiärgebirge finden sie sich viel größer. Die merkwürdigste darunter ist *N. conoidea* Tab. 33. Fig. 13. aus dem ältern Tertiärgebirge von Soissons, Ronca &c. Der Spindelrand gezähnt, der Außenrand aber noch schneidend. Der Kalkwulst zieht sich hinten zum Gewinde hinauf. Innen auf der Spindel findet sich ein tiefer Muskeleindruck, bei Schnecken eine sehr ungewöhnliche Erscheinung. Sie sollen zuweilen $\frac{1}{2}$ Durchmesser erreichen. Das würde also alles Lebende weit übertreffen.

Nerita heißt man die der *Neritina*, ähnlichen Meeresbewohner, die Schale dicker, meist gestreift und der Außenrand innen mit Zähnen oder Furchen versehen. Sie werden auch nicht viel größer, und sind durch Uebergänge mit den Flußbewohnern vermittelt. Im Tertiärgebirge kommt noch das ächte Geschlecht vor, wie z. B. *Nerita granulosa* Desh. aus dem Pariser Becken.

Vierte Familie.

Naticcen. Glatte Schalen mit helixartigem Gewinde, einem Nabel, der von einem Callus zum Theil verdeckt wird. Da die Mündung halbmondförmig ist, so können sie oft nicht von Ampullarien und Neritaceen unterschieden werden. Der Fuß des Thieres bildet ein dünnes Blatt, welches hinten und vorn weit überragt und so die Schale fast ganz bedeckt. Daher hat die Schalenoberfläche immer eigenthümlichen Glanz. Sie sind gedeckelt.

Natica millepunctata Tab. 33. Fig. 10. Lmk. lebt noch im Mittelmeere, mit gelbbraunen Flecken bedeckt (*stercus muscarum*), die sich bei den fossilen noch gut erhalten haben. Ein großer Nabel mit einem Spiralknoll. Die Muschel erreicht über 1" Durchmesser, und ist in der Subappeninenformation, im Tegel, bei Korpnica u. häufig, *N. epiglottina* ist kleiner, und der Nabel stärker durch einen Kalkknoll verdeckt. Bei der *N. glaucina* Lmk. mit niedriger Spira bedeckt der Kalkknoll (Callus) bereits den ganzen Nabel, in Indien ist sie unter den lebenden eine der größten, denn sie erreicht 2" Durchmesser, kleiner bleibt sie in der Subappeninenformation. *N. cepacea* Lmk. aus dem Pariser Becken schließt der Callus den Nabel vollständig und fließt noch weit in die Mündung hinein. Dadurch treten Verwandtschaften mit *Helecina* und *Rotella* ein. Von besonderer Pracht und schneeweißem Glanze sind die Species von Grignon, wie *N. patula* Lmk. mit großem Nabel, aber ohne Spiralknoll, und *N. sigaretina* Lmk. woran sich der Nabel schließt, und die Mündung besonders weit wird. Eine der größten ist *N. crassatina* Desh. aus dem Pariser Becken, die Lamarck, weil sie keinen Nabel hat, zur Ampulla zählte. Bei Weinheim kommen davon Exemplare vor, die schon Schlotheim Petrefactenf. pag. 106 als *Helecites ampullaceus* erwähnt, und die wohl an 5" groß wird, weshalb sie Alex. Braun als *gigantea* auszeichnet. In der Molasse findet man häufige Steinkerne von Naticaarten, sie scheinen sich wegen ihres großen Nabels mehr an *millepunctata* und *epiglottina* anzuschließen.

Naticaarten gehen tief in die alten Formationen hinab: eine kleine genabelte *N. lyrata* Sw. kommt in der obern Kreide von Gosau vor. Im obern weißen Jura wie z. B. bei Nattheim, Launoy liegen sie mit verkieselter Schale. In den Portlandkalken von Bruntrut, der Porta Westphalica etc. trifft man ausgezeichnete Steinkerne, ganz von der Form der Natica, zum Theil sehr groß, die sich an die *Ampullaria gigas* anschließen. *N. Gaillardoti* Goldf. Petref. Germ. Tab. 199. Fig. 7. aus dem obern Bunten Sandstein von Sulzbach, mit niedriger Spira und sehr offener Mündung. Ueber $\frac{5}{4}$ " Durchmesser. Kleinere finden sich im Hauptmuskelschale. Ganz glattschalige ungenabelte Naticaarten kommen im Kohlenkalkstein von Bisse, Kildare u. vor. Darunter sehr verbreitet *N. ampliata* Tab. 33. Fig. 7. Phill. ungenabelt, glatt, mit sehr weiter Oeffnung. Höchst ähnliche von 2" Durchmesser finden sich im Uebergangskalk zu Conjeprus (Prag), bei Grund am Oberharz. Diese weitgeöffneten erinnern stark an

Sigaretus Adans. Lebend, mit ganz deprimirtem Gewinde, Spiralknoll auf der Schale, und weit geöffnet, wie ein Seeohr. *S. halio-tidens* lebend und in dem jüngern Tertiärgebirge Italiens fossil bildet den Typus. Sehr ähnliche Geschlechter kommen bereits im Uebergangsgebirge vor. Goldfuß Petref. Germ. Tab. 168. Fig. 14. bildet aus der Eifel einen *S. furcatus* ab, unserer Tab. 33. Fig. 8. ist zwar größer, hat aber die ganz ähnliche Schalenzeichnung. Sehr merkwürdig ist daran der durchgehende Nabel. Uebrigens hält es schwer, die Gränze zum *Pileopsis* hin festzustellen.

In den ältern Gebirgen kennt man außerdem zahlreiche Muscheln,

welche zwischen Melanien, Ampullarien, Neritaceen und Naticen allerlei Spielarten bilden, von denen einige der wichtigsten etwa folgende sein mögen:

Nerita cancellata Tab. 33. Fig. 22. Stahl von Mattheim. Ihre Mündung viel offener als bei *Nerita*, ein zahnartiger Wulst innen hinten an dem äußern Mundsaum, netzförmig gerippt. Bei *sulcosa* Ziet. herrschen die Spiralsrippen vor. Bei andern sind sie geknotet. Man hat sie wohl zum lebenden Geschlecht *Neritopsis* gestellt. Steinfunde dieser Cancellaten Tab. 33. Fig. 21. aus dem weißen Jura nennt Goldfuß Petref. Germ. Tab. 168. Fig. 11. *Pileopsis jurensis*! So geht es einem beim Bestimmen dieser Sachen.

Naticella costata Tab. 33. Fig. 23. Müntz in den sandigen Schiefer des Muschelfalles der Tyroler und Venetianer Alpen, die zum Muschelfall gehören, sehr häufig. Daher auch bei St. Cassian, aber nicht in den Mergelschichten daselbst. Hat starke Querrippen, nur einen schwachen Nabel, ihr Typus gleicht durchaus der *Natica*. Bildet viele Varietäten.

Natica bulbiformis Tab. 33. Fig. 15. Sw. Geol. Transact. 2 ser. III. Tab. 38. Fig. 13., *Buccinites labyrinthicus* Schl. Petref. pag. 129 im jüngern Kreidegebirge der Gosau außerordentlich häufig. Das Gewinde wird zwar schon lang, allein der Callus, welcher die Nabelgegend ganz bedeckt und das bauchige des letzten Umganges erinnert ganz an *Ampullaria* und *Natica*. Sehr bezeichnend ist die tiefe Spiralfurche über der Naht, wodurch die Umgänge hinten senkrecht abfallen. Bulbiformen gehen tief in die Formationen hinab, die labyrinthische Furche wird freilich oft nur sehr unbedeutend. Besonders hervorheben will ich davon nur

Ampullaria angulata Tab. 33. Fig. 16. Dunker Palaeontogr. I. Tab. 13. Fig. 4. aus dem untersten Lias sandsteine vom Sperlingsberge bei Halberstadt, worin die Muscheln wie Tertiäre erhalten sind. Die Kante erhebt sich zwar etwas entfernt von der Naht, doch bleibt die typische Ähnlichkeit. Unser Exemplar gehört zu den kleinen. Im Rley bei Quedlinburg erreichen sie jedoch bereits $1\frac{1}{2}$ " Durchmesser. Doch übertroffen werden alle von den Exemplaren aus dem untersten Lias sandstein (Sandstein von Luxemburg) von Pettange bei Metz, sie werden hier über $2\frac{1}{2}$ " lang, die Kante tritt außerordentlich stark hervor, nur bei ganz großen verschwindet sie. In Schwaben müssen sie noch gefunden werden.

Buccinum gregarium Tab. 33. Fig. 20. Schl. Petref. pag. 127 bildet Schichten im Hauptmuschelfalle besonders von Norddeutschland. Bei Rüdersdorf findet man sie noch mit glatter Schale, offenem Nabel und elliptischer Mündung, daher gehören sie am besten zu den Naticen.

Buccinum arcuatum Tab. 33. Fig. 17. Schl. Petref. pag. 128, *Macrocheilus* Phill. Aus dem obern Uebergangsgebirge, besonders von Bensberg bei Köln. Werden gegen 3" lang und halb so breit mit vielen Spielarten. Am Grunde ein ganz flacher Ausschnitt, daher stellt sie auch Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 172. Fig. 15.) zum lebenden

Geschlecht Buccinum. Indessen bleibt der ganze Habitus sehr Naticenartig, mit langer Spira. Bei allen Exemplaren hat der Spindelsaum einen ziemlich dicken Callus. Tiefer innen zeigt sich eine sehr markirte Spindelfalte, bei manchen ist die Schale vor der Naht dick aufgeworfen, besonders im Alter, in der Jugend dagegen nie. Man hat viel Species daraus gemacht, die untereinander sehr ähnlich bis in den Kohlenkalk hineingehen. Da die Schale sehr dick wird, so sehen die Steinkerne wie Schraubenzieher aus, die einen sehr leicht irre leiten können.

Fünfte Familie.

Trochoidea, Kreifelschnecken. Gebüschte Meeresmuscheln von sehr mannigfacher Form, die sich schwer untereinander und auch von vielen der genannten und folgenden unterscheiden lassen. Man muß daher manche als unbestimmbar zur Seite legen. Selbst die Thiere werden als einander sehr ähnlich beschrieben, sie haben zwei Fühler, an deren äußerer Basis zwei gestielte Augen sitzen.

Turritella Lmk. Mit sehr langem Gewinde, was sich meist durch erhabene Querstreifen (Spiralstreifen) auszeichnet. Ungenabelt. Der Spindelsaum nicht vollständig. An der Spitze findet man viele Querscheidewände, daher sind die Steinkerne kürzer, und weil die Schale, welche die Umgänge von einander trennt, sehr dick wird, so liegen die Kernumgänge sehr frei. Zwischen die Scheidewände setzt sich bei fossilen häufig Kalkspath, daher kommt die große Zerbrechlichkeit der Spitze. Die Zahl der Species ist außerordentlich groß, sie stehen dabei einander so nahe, daß eine sichere Bestimmung häufig unmöglich bleibt. In der Subappenninenformation ist besonders *T. tricarinata* und *vermicularis* häufig. Sie kommen ähnlich in der Molasse von St. Gallen vor, allein bei diesen fällt die Schale wie Mehl ab, aber dann tritt ein prächtiger Kern von Kalkspath heraus, der einem Korzzieher gleicht. Walch hat solche Kerne von sehr kurzscheidigen Species von Weddersleben bei Quedlinburg abgebildet, wo auffallende Sachen dieser Art vorkommen. Zieten nannte eine in der Molasse von Ermingen häufige *T. terebra*, die von *tricarinata* sich nicht weit entfernt, jedenfalls der Lamarckischen *terebra* viel weniger gleicht. Unter den Parisern zeichnet sich die *T. carinifera* durch die Flachheit ihrer Umgänge aus, sie wird $\frac{1}{2}$ ' lang, aber schon bei Individuen von nur 4" Länge reichen die Kammern bis zur Hälfte der Windung hinauf. *T. sulcata*, $\frac{5}{4}$ " lang $\frac{1}{2}$ " dick mit erhabenen gleichartigen Spiralstreifen bildet eine der bezeichnendsten Species des Grobkalkes. Bei Bordeaux kommt eine *Turritella* vor, welche vorn an der Mündung einen tiefen Ausschnitt hat, den man an der Biegung der Anwachsstreifen leicht erkennt. Desfrance machte daraus ein Geschlecht *Proto*. Es findet sich auch bei Weddersleben. In den ältern Formationen ist nun freilich vieles *Turritella* genannt, was, wenn es Schale hätte, sich nicht als solche erweisen würde. Doch kommen tief hinab ausgezeichnete Normalformen vor. Im Quader findet sich *T. multistriata* Reuss mit ausgezeichneter Spiralstreifung, 6—8 Streifen. Sie hat viele Namen bekommen. Am Salzberge bei Quedlinburg schlägt sich der äußere Mundsaum ein wenig um. *T. opalini* Tab. 33.

Fig. 30. aus dem Opalinusthon des braunen Jura α von Boll, zwar klein, aber hat dennoch auf den letzten Umgängen 7—9 gleichartige Spiralfstreifen. Graf Keyserling, Beobacht. Tab. 18. Fig. 26., bildet eine *T. Petschorae* ab, die auffallende Aehnlichkeit hat. *T. Zinkeni* Tab. 33. Fig. 29. Dunker Palaeont. I. Tab. 13. Fig. 1—3 bildet sie vom Sperlingsberge als *Melania* ab, allein wegen der ausgezeichneten Spiralfstreifen würde ich sie lieber hierhinstellen. In Steinkernen findet sie sich häufig im untersten Lias α (Göppingen), auf deren Abdrücken man die Streifung noch gut erkennt. Fehlen die Abdrücke, so bleibt man gewöhnlich rathlos. Solcher Sachen, besonders kleiner, gibt es gar viel. Im Lias erwähne ich nur noch der *T. Zieteni* Tab. 33. Fig. 28. mit sehr schiefen Umgängen und elliptischer Mundöffnung, wird öfter mehrere Zoll lang, hat feine Spiralfstreifen, doch erheben sich quer dagegen schon Wülste. Sie reichen vom Lias γ bis ζ . Typen dieser Art gehen bis ins Uebergangsgebirge hinab, so zeichnet Goldfuß Petref. Germ. Tab. 195. Fig. 11. eine *T. absoluta* aus der Eifel, deren Kerne viel Aehnlichkeit mit der Liassischen haben.

Turritella scalata aus dem Hauptmuschelfalte von Quedlinburg und Rüdersdorf, in Süddeutschland selten. Eine viel genannte und leicht erkennbare Muschel, welche Walch (Merkw. II. Tab. 108. Fig. 1.) und ältere gut abbilden, Schröter bereits *Strombites scalatus*, Goldfuß Petref. Germ. Tab. 196. Fig. 14. *T. oblitterata* nennen. Sie wird über 4" lang. Die Schale ist so glatt wie die Steinkerne, auf dem Rücken ganz flach. Eine *Turritella* mag es wohl nicht sein, man könnte daraus ein besonderes Geschlecht machen.

Scalaria Lmk., die Wendeltreppe. Der Mundsaum rings ganz, die äußern Umgänge frei und rund, der äußere Mundsaum schlägt sich zu einem starken Wulst um, welcher stehen bleibt und markirte Rippen bildet. Die ächte Wendeltreppe von Ceylon war früher außerordentlich kostbar, die unächte (*Sc. clathra*) im Mittelmeer hat ebenfalls noch die treppenförmigen Rippen sehr deutlich. Diese kommt in Italien auch fossil vor. Bei *Sc. scaberrima* von Tortonese stehen die Wülste ganz gedrängt. Ausgezeichnet zeigen sie sich noch im Pariser Becken. Häufig sind sie übrigens nicht. Unterhalb des Tertiärgebirges werden zwar noch angeführt, allein dieselben entfernen sich doch wesentlich von der Musterform, ihre Rippen gleichen mehr Wülsten, und erreichen nicht mehr das Treppenartige: so die Species aus der Kreideformation. Indes die Form der Umgänge mahnt nicht selten auffallend an Wendeltreppen: *Scalaria liasica* Tab. 33. Fig. 27. aus dem mittlern Lias hat ganz den Typus, die Kiellkerne zeigen noch Rippung, und auf der Schale scheinen gedrängte Lamellen quer gegen die Umgänge gestanden zu haben. Im Sandsteine des Lias α und selbst in den Steinmergeln des Keuper kommen kleine Formen mit noch freieren Umgängen vor. Tab. 33. Fig. 18. ist eine kleine *Scalaria impressae* aus dem weißen Jura α ; *Scalaria ornata* Tab. 33. Fig. 19. aus dem Ornamenten von Gammelshausen, kaum 2" lang zählt man doch schon 10 Umgänge mit Sicherheit. So ließe sich noch viel unterscheiden, wenn es der Mühe werth wäre.

Turbo und *Trochus* sind zwei Untergeschlechter, die ineinander voll-

kommen übergehen. Sie haben ein kreiselförmiges Gehäuse, bei *Turbo* ist der Rücken bombirt, die Naht liegt folglich vertieft; bei *Trochus* (Kreiselschnecke) liegt Naht und Rückenlinie in einer Ebene, sie bilden daher einen vollständigen Kreis. Perlmutterchale. Einige haben einen kalkigen sehr starken Deckel, andere einen hornigen. *Delphinula* ist ein Turbo mit Nabel und rings geschlossenem Mundsaum, insofern Salarienartig. *Phasianella* glatte schön gefärbte Schalen mit eiförmig bombirten Umgängen und eiförmigem Mundsaum. Dickkalkige Deckel. *Littorina* mit eiförmiger Mündung und hornigem Deckel, die Umgänge rund, aber die Nahte nicht so tief als bei Phasianellen: *Monodonta* Trochusartig, aber mit einem Zahn am Spindelsaum. *Rotella* niedergedrückt Trochusartig, aber dünnchalig, der Nabel mit einem dicken Callus bedeckt. *Solarium* mit niedergedrückter Spira hat einen weiten Nabel. Alle die genannten Geschlechter leben, kommen meist auch fossil bis in die ältesten Formationen vor.

Das Tertiärgebirge hat die dem lebenden entsprechendsten Trochus- und Turboarten. Ich weise nur auf *Trochus agglutinans* ein kurzer Kreis, welcher sich mit Muscheln und Steinen bedeckt, welche auf seiner äußern Schale festleben und sie verstärken. Montfort hat alle unter ein Subgenus *Phorus* begriffen. Man findet sie im atlantischen Ocean, in der Subappeninenformation und selbst im Grobkalke nur wenig verändert, sogar die Steinkerne der Subalpinenformation am Kreffenberge zeigen noch das Merkmal unverkennbar. Nilson führt einen *Trochus onustus* (*Phorus*) noch aus der schwedischen Kreide an, dieß ist bis jetzt der älteste. Denn im Jura kennt man solche nicht mehr.

Die Kreideformation hat zwar manchen Turbiniten, allein die weit genabelten Salariumartigen sind bei weitem gewöhnlicher.

Im Jura muß man sie vorsichtig von *Pleurotomaria* trennen, was bei den vielen Steinkernen Schwierigkeiten macht: *Turbo tegulatus* Tab. 33. Fig. 26. Goldf. Petref. Germ. Tab. 195. Fig. 1. verlieselt von Ratthheim. Die Mündung vollständig, spielt insofern zur *Delphinula* hinüber; geschuppte Rippen, von denen sich die mittlere durch Größe auszeichnet. *Delphinula funata* Tab. 33. Fig. 24. Goldf. l. c. 191. „ von Ratthheim schließt sich eng durch die Art der Streifung an, die Spira ist niedriger, die Mündung ganz, die geschuppten Streifen gleichen einander. Manche bekommen knotige Wülste. *Turbo ranellatus* Tab. 33. Fig. 25. von Ratthheim. Hat zwei Reihen Längswülste, wie *Ranella*, aber am Grunde durchaus keinen Kanal. Auch das Geschlecht *Rissoa* ist dabei zu vergleichen. Die Trochus sind verdächtig, denn man kann daran den Pleurotomarienauschnitt leicht übersehen. *Trochus monilitectus* Tab. 33. Fig. 38. Phillip's Geol. York. I. Tab. 9. Fig. 33. ist ein kleiner ausgezeichneter Kreis des mittlern braunen Jura. Er hat zwei durch schiefe Linien verbundene Hauptknotenreihen. In den Impressathonen liegt ein ähnlicher mit drei gleichen Knotenreihen. Man muß sich übrigens hüten, sie nicht mit *Turbo ornatus* Tab. 33. Fig. 36. Sowerby Miner. Conch. Tab. 240. Fig. 1. aus dem braunen Jura ♂ zu verwechseln, diese werden größer, haben schuppige Spirallinien, und ganz die Mündung von *Littorina*. In England, Deutschland und Frankreich sehr verbreitet, aber in zu viele Species zerpalten. Noch näher steht *Trochus duplicatus*

Tab. 33. Fig. 37. Sw. aus der Torulosus-schicht des braunen Jura α . An der Basis ragt die Mündung weit hinaus, wie bei Turbo, das Gewinde bildet aber einen Kreisel, auf der Kante des Kreisels erhebt sich eine zweifnotige Linie. Er bildet übrigens viele geperlte Spielarten, die alle einem Lager angehören. Sein bestes Lager findet sich über der Jurensis-schicht bei Uhrweiler im Elß, wo er zu Tausenden vorkommt, seltener bei Banz und in Schwaben. Begleiter sind die schlankern Turbo subangulatus Goldf. mit einer erhabenen Kante auf den Umgängen des Gewindes, und Turbo capitaneus Goldf. mit zwei solchen. *Turbo cyclostoma* Tab. 33. Fig. 35. Ziet. aus dem mittlern Lias, besonders schön im Lias δ , hat ganz die Form der lebenden Cyclostoma, selbst die feinen Spiralstreifen. Sehr dünnchalig. Variirt aber stark. Der kleine mitvorkommende *Turbo heliciformis* Tab. 33. Fig. 39. Ziet. mit zwei Kanten und Wülsten ist dagegen nur Brut von Pleurotomaria. *Trochus glaber* Tab. 33. Fig. 34. Dunk. Aus dem mittlern Lias. Ein kleiner ausgezeichneter ungenabelter Kreisel und durchaus glatt. Die Kieselkerne sind weit genabelt, finden sich in Schwaben nur klein, in Norddeutschland und Frankreich werden sie größer. Der *Trochus Schübleri* Ziet. 34. δ ist zwar auch glatt, hat aber hinter der Naht eine Kante, was sich freilich an Steinkernen nicht beurtheilen läßt. Auch *Trochus subsulcatus* Goldf. Petref. Germ. Tab. 179. Fig. 13. steht sehr nahe, allein dieser hat eine sehr feine Kante über der Naht, und liegt am Donau-Mainkanal in der Torulosus-schicht des braunen Jura α . *Turbo angulati* Tab. 33. Fig. 32. aus dem Lias-sandsteine des Ammonites angulatus von Flettange bei Metz, wird über $1\frac{1}{2}$ " lang, und gleicht durch Knotung und weitvortretende Basis den typischen Formen. Auch das Uebergangsgebirge hat noch Normalformen, so der *Turbo armatus* Goldf. Petref. Germ. Tab. 192. Fig. 2. aus der Eifel, wird $\frac{5}{4}$ " lang und breit, und gleicht durch seine weit vorspringende Basis durchaus noch dem lebenden Geschlecht. Nicht minder der feingestreifte *Trochus billex* aus den Silurischen Schichten von Cincinnati am Ohio.

Solarium zeichnet sich durch weiten Nabel und kantige Umgänge aus. Im Tertiärgebirge kommen noch ganz die lebenden Typen vor, werden aber selten über 1" im Querdurchmesser, während die schöne indische *S. perspectivum* wohl doppelt so groß wird. Dagegen liegen in der Kreideformation Formen, welche diese tropischen noch um ein Gutes an Größe übertreffen. Freilich nehmen sie schon ein ganz anderes Aussehen an, dabei trifft man sie fast nur als Steinkerne, mit niedriger Windung und weitem Nabel, woraus Sowerby ein Geschlecht *Cirrus* machte. Ein Theil derselben gehört jedoch zur Pleurotomaria. *Cirrus depressus* Sw. Min. Conch. Tab. 18. Fig. 11. in der obern Kreide außerordentlich verbreitet, *Trochus*, *Pleurotomaria* und *Solarium* genannt, erreicht zuweilen gegen 3" Querdurchmesser, und hat einfache Spiralstreifen, die man aber nicht immer auf den Kernen sieht. Im Gault der Perte du Rhone kommen ganze Schaaren von Steinkernen vor, einer der seltnern heißt *Trochus Rhodani* Brongn. Cuv. Par. Tab. 9. Fig. 8., der dem depressus sehr gleicht, Pictet (Desc. Moll. Tab. 24. Fig. 1.) bildet ihn mit großer Deutlichkeit nach d'Orbigny's Manier als *Pleurotomaria* ab. *Trochus cirroides* Brongn. l. c. 9. δ hat dagegen

Knoten, dünne Schale, daher macht Pictet ein Solarium daraus. Die Steinkerne haben in der Jugend eine Rückenante, welche im Alter verschwindet. Pictet hat ihn in zu viele Species gespalten. Selbst der kreiselförmige *Trochus gurgitis* Brongn. l. c. 9. 7 von da soll nach Pictet das Solarium conoideum Sw. sein. Auch im Jura kommen Kerne vor, welche dem Cirrus der Kreide außerordentlich nahe zu stehen scheinen, allein eine scharfe Bestimmung ist nicht möglich. Im braunen Jura β von Aalen erreichen sie sogar über 4" Querdurchmesser. Solche Sachen gehen bis in die untersten Liasschichten hinab.

Solarium bifrons Tab. 33. Fig. 33. Lmk. (*Bifrontia* Desh.) aus dem Grobkalke des Pariser Beckens hat ein flacheingedrücktes Gewinde und einen treppenförmigen Nabel. Die Rückenante steht stark hervor. Es bildet insofern einen eigenthümlichen Typus, der sich bereits im *Helicites obvallatus* Wahl. (qualteriatum Schl.) aus den Baginatenkalen des ältesten Uebergangsgebirges von Schweden und Rußland zeigt; der treppenförmige Nabel, die markirte Rückenante bleiben, nur tritt das Gewinde ganz flach convex statt concav hinaus, Pander hat ihn daher schon glücklich als *Solarium Petropolitanum* ausgezeichnet. Gewöhnlich nennt man ihn *Euomphalus*. Er kann gegen 2" Querdurchmesser erreichen. Eine wichtige Muschel. *Euomphalus Bronnii* Goldf. aus der Eifel steht ihm sehr nahe. Hier gehört auch eine Muschel hin, welche sich im mittlern Liass von Fontaine Stoupsfour südlich Caen findet. Man könnte sie *Solarium inversum* Tab. 33. Fig. 31. nennen, denn sie ist links gewunden. Im übrigen aber steht wie bei *bifrons* das Gewinde kaum hervor, der Nabel breit und zu jeder Seite der Umgänge steht eine knotige Kante, so daß man die Schalen mit unsymmetrischen Ammoniten verwechseln könnte. *Euomphalus radiatus* Tab. 33. Fig. 42. Goldf. aus der Eifel, hat ganz den gleichen typischen Bau, und ist ebenfalls links gewunden, die Spira schön gestreift und flach eingedrückt. So gruppiren sich Sachen aus verschiedenen Formationen öfter recht gut.

Euomphalus nannte Somerby eine weitenabelige Schnecke des Kohlenkalles und Uebergangsgebirges. Die Umgänge drücken sich nur wenig fest aneinander, die Mündung ist daher meist ganz wie bei *Delphinula*. *Euomphalus priscus* Tab. 33. Fig. 41. Schl. aus dem Kohlenkalkstein, fast drehrund, die dicke Schale hat nur concentrische Anwachsstreifen, häufig verdrückt. Sie erreichen 2½" Querdurchmesser. Manchmal liegen die Umgänge fast in einer Ebene, sie entfernen sich sogar von einander, so daß man zwischen ihnen durchsehen kann. Wie das bei allen Schnecken leicht eintritt, die sich nur wenig auf die vorhergehenden Umgänge stützen. Besondere Geschlechter darf man daraus nicht gleich machen. *Euomph. catillus* Sw. Min. Conch. Tab. 45. Fig. 3 u. 4. aus dem englischen und irischen Kohlenkalkstein hat links und rechts eine Kante, wodurch die Mündung schief fünffseitig wird (*pentagonalis*). Die Nabellante (linke) verliert sich im Alter, die schärfere Rückenante deutet jedoch schon einen flachen Ausschnitt an. Erreicht über 3" im Querdurchmesser. *Euomph. Goldfussii* Vern. Goldf. Petr. Germ. 190. 2 aus der Eifel bildet Scheiben wie ein Ammonit, ist aber nur auf einer Seite geknotet. *Euomph. rugosus* Sw. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Dudley hat schuppige Anwachsstreifen, über welchen sich Spiral-

rippen erheben. *Euomphalus sculptus* Tab. 34. Fig. 1. Barr. aus dem weißen Uebergangsfalte von Conjeprus bei Prag hat auch Spiralfstreifen, die Umgänge bleiben hier schon nicht mehr aneinander. Bei *Euomphalus circinalis* Goldf. Petr. Germ. 189. 6 aus der Eifel gehen die Umgänge schnirkelförmig auseinander, und doch scheint es nichts weiter als eine Abänderung des E. Bronnii zu sein. Gisinger hat daraus ein besonderes Geschlecht *Centrifugus* gemacht. Am schönsten kann man die Sache wohl an *Tuba spinosa* Tab. 34. Fig. 2. Barr. aus dem weißen Uebergangsfalte von Conjeprus beobachten, an der einzelne Spiralfstreifen Stacheln haben. Einige Exemplare sind geschlossen, andere öffnen sich, und werden entweder stark excentrisch oder fast concentrisch, so daß man sie für Lituiten halten könnte.

Pleurotomaria, Schizostoma, Bellerophon etc.

Sie haben am Außenrande einen schmalen öfter sehr tiefen Einschnitt. Bei der lebenden *Pleurotoma* findet man einen ähnlichen aber nicht so tiefen, und bei ihr ist der Nabel in gleicher Weise ausgeschnitten, wodurch das Athmen und der Auswurf des Rothes erleichtert wird. Auch an die *Haliotis* kann erinnert werden, aber diese hat statt des Spaltes einzelne runde Löcher. Bei fossilen Muscheln hat sich der Spalt zwar selten erhalten, weil die Schale in dieser Gegend gar leicht zerbricht, allein an den Anwachsstreifen kann man ihn oft noch leicht erkennen. Freilich finden von den ungespaltenen bis zu den tiefstgespaltenen soviel Uebergänge statt, daß die Schärfe der Bestimmung dadurch sehr verkümmert wird, indessen in den extremsten Formen liefert das Kennzeichen ein treffliches Beispiel für die Verschiedenheit alter Muscheln von lebenden. Denn ihre Schalenform weicht durchaus nicht wesentlich von der der Trochoiden ab, und häufig kann man die ganz entsprechenden Analoga finden, an welche sie sich reihen.

Im Sande der canarischen Inseln wurde eine *Scissurella Bertheloti* d'Orb. gefunden, aber nur $\frac{3}{4}$ Millimeter hoch, und $\frac{1}{2}$ breit! Vergrößert gleicht ihr Habitus allerdings einer *Pleurotomaria ornata*, aber von solcher unbedeutenden Größe! Es wird höchst wahrscheinlich die Brut irgend einer bekannten Muschel sein. Hier würde sich dann auch zeigen, daß bei fossilen ein Organ blieb, was bei lebenden nur vorüberging.

Schizostoma hat Bronn die Spaltschnecken des Uebergangsgebirges genannt.

Sch. delphinularis Tab. 34. Fig. 3. Schl. aus dem obern Uebergangsgebirge von Passrath. Sie hat durchaus die Kennzeichen des *Euomphalus*, aber auf dem Rücken zwei Kanten, zwischen welchen die Anwachsstreifen sich flach einbiegen. Treten die Kanten näher zusammen und wird dadurch das Band schmaler, so nimmt auch der Schluß an Tiefe zu, so *Helix carinata* Sw. Min. Conch. Tab. 16. Fig. 1. aus dem Kohlenfalk, ganz vom Habitus der *Natica*, aber mit diesem Bande. Da nun *Natica*arten ohne Schluß im ältern Gebirge eine so wichtige Rolle spielen, so weiß man nicht, soll man sie bei *Natica* lassen oder zur *Schizostoma* stellen.

Bellerophon nannte Montfort eine symmetrisch gewundene Schale,

mit einem Schliß auf der Rückenlinie und mit einem dicken Callus auf der Bauchseite, welcher die Anwachsstreifen der innern Umgänge bedeckt. Die Schalen sind außerordentlich dick, wie die Küstenbewohnender Muscheln, daher kann es kein Cephalopode sein, aber ebensowenig ein pelagischer Heteropode, selbst wenn die Analogie des Rückenspaltes mit Pleurotomarien nicht so schlagende Verwandtschaft darböte. *Bellerophon costatus* Tab. 34. Fig. 4. Sw. Im Kohlenkalkstein eine Hauptleitmuschel, aus der viele Varietäten zu Species erhoben sind. De Koninck malt den Rückenspalt sehr tief ab, allein man sieht selten etwas anderes als die gedrängten Anwachsstreifen im Band. Der Nabel wird durch einen Lappen des Callus ganz bedeckt. Die Hälfte des letzten Umganges zeigt nichts vom Callus, und da treten dann die Anwachsstreifen stark hervor. Die große Ähnlichkeit der Bellerophonenspecies im Kohlenkalkstein untereinander fällt sehr auf. Bei Visé erreichen sie die Größe einer Faust, und dann ist ihre Schale mehrere Linien dick. Auch das Uebergangsgebirge hat seine Repräsentanten in allen Abtheilungen bis zu den Baginatenkalken von Petersburg hinab. Darunter der *B. macrostoma* F. Römer Rhein. Ueb. Tab. 2. Fig. 6., aus der Grauwacke von Unkel, dessen Mündung sich wie bei einer Trompete erweitert. Porcellia nannte Leveillé ein Geschlecht, dessen Umgänge ein wenig unsymmetrisch werden.

Pleurotomaria DeFrance, Trochoiden mit gespaltenem Mundsaum, die am schönsten im Jura sich vorfinden, aber auch der Kreide und den Vorjurassischen Formationen nicht fehlen. Ihr Formenreichthum ist so außerordentlich, daß ich nur das Allerwichtigste davon aufführen kann. Uebrigens wird die Größe des Spaltes, von der man sich nur äußerst selten überzeugen kann, in Zeichnungen häufig übertrieben. Die tiefste im Lias ist

Helicina polita Tab. 34. Fig. 5. Sw. Gehört den mittlern Schichten des Lias α an. Der den Nabel bedeckende Callus und die niedrige Spira stimmt gut mit *Helicina*, oder besser *Rotella*. Allein die glatte Schale hat ein ausgezeichnetes Band für einen Schliß in der Rückenfalte.

Helicina expansa Tab. 34. Fig. 6. Sw. Aus Lias δ hat seine Spirallstreifen, aber in der Rückenfalte die gleiche Biegung der Anwachsstreifen. Goldfuß nennt sie *Rotella*. *Pleurotomaria radians* Münst. von St. Cassian gehört zu dem gleichen Typus, hat aber keinen Callus auf dem Nabel. Dagegen hat die merkwürdige *Rotella heliciformis* aus dem obern Uebergangsgebirge von Passrath den Callus auf dem Nabel, aber es fehlt der Schliß. So verketteten sich die Formen durcheinander.

Trochus anglicus Sw. eine viel genannte Muschel des Lias, mit zierlichen Spirallstreifen, die mehr oder weniger zu Knoten sich erheben. In der Mitte des Rückens verläuft ein Band, wo die Anwachsringe einen tiefen Ausschnitt machen, daher ein Muster für *Pleurotomaria*. Ich würde *Pl. anglica* α aus den Arietenkalken des Lias α , und *Pl. anglica* δ (*tuberculosa* Ziet.) aus den Amaltheenthonen unterscheiden. Letztere findet man öfter mit außerordentlich schönen Zeichnungen, erstere dagegen bildet immer nur unförmliche Steinkerne. Ihre Basis kann 5" breit werden. Im Numismalmergel haben sie gewöhnlich durch Vertiefung gelitten, der kleine *Turbo heliciformis* Tab. 33. Fig. 39. Ziet. bildet

wahrscheinlich die Spitze von solchen. *Pl. zonata* Goldf. Petr. Germ. Tab. 186. Fig. 2. aus den Jurensismergeln, glatte Kerne, auf denen man aber noch durch zwei Linien das Band des Schließes ausgedrückt sieht. Sie ist der *Pl. fasciata* Sw. sehr ähnlich, diese gehört aber dem mittlern braunen Jura an, und bildet bei uns viele Varietäten. *Pl. conoidea* Tab. 34. Fig. 8. Defr. aus dem mittlern bis obern braun. Jura von Moutiers (Calvados). Ein Muster von Kegelform, der Spalt war hier besonders tief, hinter der Naht stehen Knoten. Sie bildet viel Varietäten in Beziehung auf den Winkel und die Höhe der Windung. In Deutschland findet man ihre Normalform selten. *Pl. ornata* Tab. 34. Fig. 7. Defr., *granulata* Sw., im braunen Jura ein wichtiger und zahlreicher Typus. Die Spira stark niedergedrückt, der Nabel frei, und ein glattes Band für den Ausschnitt, aber den Ausschnitt selbst habe ich bei schwäbischen nie gesehen, wohl aber bei französischen, sehr tief mag derselbe wohl nicht sein. Die größten erreichen 2½" Querdurchmesser, gewöhnlich werden sie jedoch kaum halb so groß. Begleiter ist *Pl. punctata* Sw. Min. Conch. Tab. 193. Fig. 1., freiselförmig aber übrigens ihr außerordentlich gleichend. Bei der etwas höher folgenden *Pl. decorata* Ziet. (*subornata* Goldf. Petr. Germ. 186. 5), besonders aus den Macrocephalus-schichten herrschen die Spiralfstreifen mehr vor. Im weißen Jura spielt die *Pl. suprajurensis* Röm. Ool. Geb. 10. 15 eine ziemlich Rolle. Der Rücken ist scharf zweikantig, in der obern Kante liegt der Ausschnitt. Sie bildet viele Varietäten, darunter erreicht eine ½' im Durchmesser. Sie alle haben feine Spiralfstreifen, und sind kaum geknotet. *Trochus jurensis* Ziet. ein glatter freiselförmiger Kern, den man oft im weißen Jura findet, läßt sich nicht fest bestimmen, weil die Regel außerordentlichen Modificationen unterworfen sind. Bei Mattheim zeichnen sich besonders zwei unter den größern aus: die *Pl. Agassizii* Goldf. Petref. Germ. Tab. 186. Fig. 9., ein 2" hoher und 1⅔" breiter Kreisel mit vorherrschender Spiralfstreifung, zwischen denen die Ausschnittstelle sich kaum hervorhebt, und *Pl. silicea* Tab. 34. Fig. 9. mehr Turboartig, der Rücken zweikantig, auf beiden Seiten geknotet, sie wird über 1½" breit, der Ausschnitt liegt in der obern Kante, und ist schwer erkennbar.

Die Kreideformation hat viele Turbo- und Trochusartige Pleurotomarien, Goldfuß, d'Orbigny, Pictet bilden von denselben ab. *Pl. dimorpha* d'Orb. aus dem Gault von Escragnolle hat auf den Umgängen eine tiefe Rückenfurche, die der Schale und den Steinkernen ein ganz eigenthümliches Aussehen gibt. Ja Cirrus wird von d'Orbigny gradezu zur Pleurotomaria gestellt, allein gewiß ist das nicht bei allen, wie überhaupt das Kennzeichen sich in den nachjurassischen Formationen viel schwerer nachweisen läßt. Deshayes zeichnet sogar eine freiselförmige *Pl. concava* Cuv. Par. Tab. 32. Fig. 1—3. aus dem Tertiärgebirge von Chaumont mit tiefem Ausschnitt, und Goldfuß eine Pleurotomaria *Sismondai* Petref. Germ. Tab. 188. Fig. 1. aus der jungen Tertiärformation von Bünde bei Osnabrück. Das ist sehr ungewöhnlich.

In der Vorjurassischen Zeit fehlt es auch nicht an hierhergehörigen Formen. Der kleinen Schnecken von St. Cassian nicht zu gedenken, die Münster und Klipstein so überreich mit Namen bedacht haben, zieht besonders noch die Menge im Kohlengebirge die Aufmerksamkeit auf sich.

Pl. insculpta de Ronind von Bise gleicht vollkommen einem *Trochus*, und *Pl. conica* Phill. einem kantigen Turbo mit markirten Linien, zwischen welchen der Schliß liegt.

Murchisonia hat Archiac die Turitellenartig gewundenen genannt, zwei Linien auf dem Rücken der Umgänge deuten in der Regel die Lage des Ausschnittes an. Sie scheinen übrigens am Grunde bereits Anfänge eines deutlichen Kanals zu haben, wodurch sie sich den Cerithien auffallend nähern. *Murch. bilineata* Tab. 34. Fig. 11. Goldf. glatt mit zwei Linien auf dem Rücken und *Murch. coronata* Goldf. Petref. Germ. 172. 3 mit zwei noch stärkern Linien und Knoten über der Naht bilden zwei ausgezeichnete Leitmuscheln im obern Uebergangsdolomit von Baffrath bei Bensberg, wo sie in zahlloser Menge, aber auch in unentzifferbaren Spielarten vorkommen. Andere gehen auch in den Kohlenkalk hinauf.

Diatremaria hat d'Orbigny eine Muschel genannt, welche statt des Spaltes ein längliches Loch haben soll, indem der Spalt im Alter vorn verwächst, sie wird in Frankreich im Lias und braunen Jura angeführt, und soll ein niedriges Gewinde haben. Mir ist nur ein einziges Exemplar bei Mattheim vorgekommen, was Goldfuß Petref. Germ. 195. 6 als *Monodonta ornata* Tab. 34. Fig. 10. abgebildet hat, da auf der Spindel ein stumpfer Zahn steht. Goldfuß zeichnet den Spalt zwar nicht, er ist aber bei meinem Exemplar sehr deutlich. Das würde allerdings auffallend an Paliotiden erinnern, die d'Orbigny gradezu hierher stellt.

Sechste Familie.

Plicaceen, mit Falten auf der Spindel, aber am Grunde noch keinen Kanal.

Tornatella Lmk. Kleine Schnecken mit Spiralfstreifen, schmaler Mündung, letzter Umgang groß, keine Spur eines Callus, eine markirte Spindelfalte. *T. sulcata* Tab. 32. Fig. 59. Lmk. aus dem Grobkalke des Pariser Beckens kann als Muster dienen, sehr ähnliche finden sich in der Subappeninenformation. Diese kleinen Schnecken gehen auch in das ältere Gebirge, besonders in den Jura hinab. *Torn. Parkinsoni* Tab. 32. Fig. 60. aus dem braunen Jura α mit Amm. Parkinsoni hat eine Falte, Streifen und Form der Tertiären. *T. personati* Tab. 32. Fig. 61. aus dem braunen Jura β mit Pecten personatus hat eine etwas kürzere Spira. Ich weiß nicht, mit welcher von beiden die *Torn. pulla* Koch (Sedgwicki Phill.) stimmen mag. *Torn. opalini* Tab. 32. Fig. 57. aus dem untersten braunen Jura ist so klein, daß ich daran die Spiralfstreifen nicht erkenne. *Torn. fragilis* Tab. 32. Fig. 62. Dunk. aus den Sandsteinen des Lias α kommt bei Göppingen mit Amm. angulatus in Steinkernen, und bei Bempflingen wie am Sperlingsberge bei Halberstadt mit gestreifter Schale vor. In den Diceratenkalken des weißen Jura ϵ von Kehlheim liegt eine 3" lange und über 1" breite glattschalige Muschel, mit einer Spindelfalte, und Tornatellenartigem Habitus, man könnte sie *T. diceratina* nennen.

Pedipes nannte Abanson ein Geschlecht kleiner Muscheln mit drei Spindelfalten, dickem äußern Mundsaum, und Spiralfstreifen, wie bei

Tornatella. Am Grunde haben sie einen Kanal. Das Gewinde sehr kurz, der letzte Umgang bauchig wie bei *Cassis*. Lamarck stellte sie zur *Auricula*, andere machten *Ringinella*, *Ringicula* etc. daraus. *P. ringens* Lmk. häufig im Pariser Becken. Eine höchst ähnliche, Deshayes sagt die gleiche, lebt noch im Golf von Tarent. Sie hat ein längeres Gewinde als *P. punctilabris* Tab. 34. Fig. 12. aus dem mittlern Tertiärgebirge bei Turin.

Avellana cassis Tab. 34. Fig. 13. aus dem Gault von der Perte du Rhone, wo sie zu Tausenden in der Größe einer Haselnuß vorkommt, sie hat ein cassisartiges Aussehen, daher nannte sie A. Brongniart *Cassis avellana*, und d'Orbigny hat den Namen umgedreht, denn *Cassis* müßte einen Kanal am Grunde haben. Sie hat drei Spindelfalten, die dritte hintere ist übrigens am schwersten zu finden. Ihrem Typus nach stimmen sie ganz mit *Pedipes*.

Pyramidella Lmk. Thurmförmig, glattschalig wie *Melania terebellata*, aber ohne Nabel und mit zwei bis drei Spindelfalten. *Pyr. terebellata* im ganzen Tertiärgebirge verbreitet, nur klein.

Volvaria Lmk. ein ausgestorbenes Geschlecht, cylindrisch, die Spira ganz bedeckt, vorn mehrere Spindelfalten, lange schmale Mündung. *Volv. bulloides* Tab. 34. Fig. 14. von der Form einer *Bulla*, aber Spiralfstreifen wie bei *Tornatella*. Pariser Becken. *Volv. laevis* Sw. lang eiförmig, etwas größer, glatte Schale, kommt zu Tausenden in den Thonen der jüngern Kreideformation von Gosau vor. Sie führt uns zur

Actaeonella d'Orb. ein fossiles Geschlecht, was sehr ausgezeichnet in der Gosau sich findet. D'Orbigny bildet auch mehrere aus der provençalischen Kreideformation ab. Das Gewinde tritt hervor, die Mündung ist aber sehr schmal, auf der Spindel meist drei Falten. Die dicke Schale glatt. Sowerby stellte sie zur *Tornatella*. *Act. gigantea* Sw. Geol. Transact. 2 ser. III. Tab. 38. Fig. 9. Das Gewinde tritt nicht stark hervor, nähert sich der Eiform, und erreicht die Größe eines Gänseeies, in der Gosau und Abtenau sehr gemein. Bei andern tritt das Gewinde stärker hervor, wie bei der viel größer werdenden *Act. conica* Goldf. Ja man gelangt durch allmähliche Uebergänge selbst zu den *Nerineen*.

B. Zoophaga, mit Ausschnitt oder Kanal vorn am Grunde. Sie finden sich hauptsächlich seit der obern Kreidebildung.

Siebente Familie.

Cerithacea. Sie haben ein langes thurmförmiges Gewinde, an der Spitze, wie bei *Turritellen*, mit vielen Scheidewänden. Vorn an der Basis ein kurzer Kanal, welcher den äußern Mundsaum vom innern trennt.

Cerithium Adans. Wenn die Mündung fehlt, so gleichen sie den *Turritellen*, allein das Gewinde hat fast niemals einfache Spiralfstreifen, sondern Perlen, Knoten und Wülste. Die Spindel ist entweder glatt oder faltig, aber die Falten reichen nie bis zum Rande des Callus auf

der Spindelseite hinaus. Es findet ein außerordentlicher Speciesreichtum Statt, dem wohl an 500 Namen gegeben sein mögen. Die Masse davon gehört hauptsächlich dem Tertiärgebirge an. Deshayes führt im Pariser Becken allein 137 Species auf. An der Spitze dieser steht

Cerithium giganteum Lmk. im Grobkalke von Paris und im Thon von London. Wird gegen 2' lang und ein Drittheil so breit. Stumpfe Knoten erheben sich vor der Naht, sonst hat die Schale keine Spiralfstreifen, allein sie ist häufig so stark angefressen und an der Oberfläche gelöchert, daß die Zeichnung ganz verschwand. Auf der Spindel zwei starke Falten, ihnen entsprechen auf dem rechten Mundsaume innen zwei andere, welche man besser mit dem Gefühl als mit dem Auge wahrnimmt. Deshayes zählt 40 Umgänge, das Thier selbst hat aber nach den Steinfarnen von Baugirard kaum mehr als 10, so weit reichen die Kammern hinaus. Daher wurde auch schon bei Lebzeiten des Thieres die Spitze des Gewindes auf einer Seite glänzend glatt und weggerieben. Die Schalen haben innen noch sehr starken Glanz, Lamarck wurde deshalb durch ein vorzügliches Exemplar irregeleitet, was der Verkäufer wahrscheinlich in Seewasser getaucht hatte, um ihm den Geruch zu geben, und im Meere bei Neuhoiland gefunden zu haben vorgab. Denn das Thier ist schon im jüngern Tertiärgebirge ausgestorben, und überflügelt alle lebenden wenigstens um das Dreifache an Größe. *C. cornucopias* Sw. aus dem Londonthon, hat Längswülste, wird auch groß, und hat zwei Spindelfalten. Auch das glatte *C. spiratum* Lmk. von Paris und *C. Charpentieri* Bast. von Bordeaux haben zwei Spindelfalten.

Cer. margaritaceum (*granulatum* Schloth.) von Alzey bei Mainz, mit einer Spindelfalte, die fast bis zum Lippenaum hinausgeht. Eine zweite Falte läuft ihr gegenüber vorn vom äußern Saume aus. Vier Spiralkreihen zierlicher Perlen auf den Umgängen des Gewindes, die zweite von oben ist klein, zeigt sich aber auch öfter auf der Innenseite geknotet. Bei *margaritaceum* von Ronca fehlt die kleine Reihe, es blieben nur drei große. *C. plicatum* Lmk. (*costellatum* Schl.) von Alzey, ohne Spindelfalte, die vier Perlenreihen gleich groß, gruppieren sich zu Längswülsten. Fünf Perlenreihen werden außerdem bedeckt, und diese treten in zierlichen Knötchen auf der Innenseite hervor. *C. lignitarum* Eichwald hat auch vier solcher Perlenreihen, allein einzelne werden dick, und dann zeigen sich auf der Innenseite an der Stelle der Wülste mehrere rohe Knoten. Auch findet sich eine Spindelfalte. Im Tegel bei Wien, des Triebitz-Tunnel (Sachsen). *B. cinctum* Tab. 34. Fig. 15. Brug. (*tricinctum* Bronn., *incruiatum* Schloth.) findet sich zu Millionen im Mainzer Becken, und zwar häufig noch in einem äußerst frischen Zustande. Die vier Perlen werden sehr undeutlich, weil viele feine Spiralfstreifen darüber hingehen, dagegen finden wir auf der Innenseite 5—7 Spiralkreihen Knötchen, wie bei *plicatum*, was große Verwandtschaft befundigt. Ja manche Spielarten davon werden ganz glatt (*C. laevissimum* Goldf. Petr. Germ. 175. 5), trotzdem bleiben die innern Knötchen gleich scharf, so daß diese innere Zeichnung wichtiger wird als die äußere. *Cinctum* scheint das Brackwasser an den Seeküsten geliebt zu haben, denn es kommt öfter mit Süßwassermuscheln zusammen vor. Daher machte Brongniart ein besonderes Geschlecht *Potamides* daraus. *C. diaboli* Brongn. aus

den schwarzen tertiären Kalken der Diablerets in Wallis hat zwei Perlenreihen, die durch eine schwache Rippe verbunden sind. Bei *C. Maraschini* Brongn. von Ronca schmelzen die Perlen zu hohen Wülsten zusammen, die sich in fünf Längsreihen längs der Spira hinabziehen. Im Pariser Becken zeichnet unter andern sich *C. cristatum* Lmk. durch seinen sägeförmig erhobenen Rücken aus, die Säge tritt bei *C. serratum* Brug. nach oben der Naht näher, bei *mutabile* wird sie knotiger. Diese Sippe der Serraten bildet eine außerordentliche Mannigfaltigkeit, sie liegen gewöhnlich schon oben im Grobkalke, zusammen mit *C. lapidum* Tab. 34. Fig. 16. Lmk. Dieses gehört zwar auch noch zu den Serraten, doch werden manche ganz glatt, ihr Kanal ist kurz, und die Umgänge winden sich fast horizontal hinauf. Bei manchen findet man in der Jugend zwei markirte Spindelfalten, die aber bald gänzlich verschwinden. Auch links gewundene kommen vor. Bekannt ist *C. inversum* Lmk. mit drei Knotenreihen aus dem Pariser Becken. Tab. 34. Fig. 17. ist ein höchst ähnliches von Osterweddingen bei Magdeburg abgebildet, es hat zwar nur zwei Knotenreihen, allein die obere ist breiter, und zeigt zuweilen Andeutungen einer Trennung. Es ist jedenfalls die deutsche Ersafsform. *Triforis plicatus* Desh. Env. Par. pag. 431 von kaum 3''' Länge aus dem obern Grobkalk von Balmoudois, links gewunden. Die Mündung rund geschlossen, vom runden Kanale ganz getrennt, außerdem blieb noch ein drittes Loch in der Mitte des letzten Umgangs offen.

Die Kreideformation hat, wenn man die Gosauschichten ausnimmt, nicht viel ausgezeichnete Cerithien, auch werden hier schon manche mit Nerineen verwechselt. Nur von den kleinen Jurassischen will ich noch reden. *Turritella muricata* Tab. 34. Fig. 18 u. 19. Sw. Obgleich sie am Grunde feinen ausgezeichneten Kanal hat, so hat sie doch vier Perlenreihen, wie *C. plicatum*. Am größten ist die Varietät von Launoy Fig. 18, woselbst sie im Terrain à Chailles verkieselte vorkommt. Am kleinsten die Berliner Varietät Fig. 19, aus den dortigen Jurageschieben. Zwischen beiden steht die schwäbische Varietät des braunen Jura δ . Zumeilen verschmelzen hier die Perlen zu glatten Wülsten, diese nennt Goldfuß Petr. Germ. 173. 15. *C. flexuosum*. *C. echinatum* Tab. 34. Fig. 20. v. Buch aus dem braunen Jura δ . Die 3 Knotenreihen werden zu stumpfen Stacheln, aber die mittlere wird oft bis zum Verschwinden klein. Obgleich die Schale auf dem Rücken sich gar nicht rundet, so gleichen die Kerne doch runden Korfziehern. *C. tuberculatum* Tab. 34. Fig. 21. Voltz Belemniten, *armatum* Goldf. Petr. Germ. 173. 7 aus der Torulosussschicht des braunen Jura α , häufig mit *echinatum* verwechselt, allein sie hat nur zwei Knotenreihen. Freilich gibt es dann auch Varietäten, woran sich die dritte Zwischenreihe durch einen Strich einstellt, als wollten beide Species sich durch Uebergänge einander die Hand reichen.

Nerinea Desfrance ein für Jura und Kreide ausgezeichnetes Geschlecht, das sich durch den Reichthum seiner Falten auszeichnet. Diese Falten werden wie bei *Cerithium* am Ende schwächer, finden sich aber nicht bloß auf der Spindel (innere), sondern auch auf der Innenseite des Rückens (äußere). Da die Muscheln häufig als Steinkerne erscheinen, so sind sie durch die Falten leicht erkennbar. Das Gewinde häufig sehr lang, und bei manchen kann man einen deutlichen Kanal wahrnehmen. Manche

sind genabelt, die meisten ungenabelt. Die Schale glatt oder knotig. Volz und Bronn (Jahrbuch 1836. pag. 538) haben eine vortreffliche Abhandlung über sie geliefert. *N. depressa* Tab. 34. Fig. 25. Voltz mit einer ausgezeichneten Spindelfalte. Ein großer Nabel, die glatte Schale windet sich wie eine lange Kreifelschnecke hinauf. Sie ist im obern weißen Jura außerordentlich verbreitet, bildet aber auch viele Varietäten. Die Steinkerne aus dem Portlandfalle von Solothurn haben den größten Winkel. Schön sind die verkieselten von Rattheim, zuweilen 5" lang und $\frac{5}{4}$ " breit. Man kann hier das Verschwinden der Falte am Ende recht deutlich beobachten. Einen Kanal scheinen sie nicht gehabt zu haben. *N. uniplicata* Tab. 34. Fig. 22. von Rattheim. Hat ebenfalls nur eine ausgezeichnete Spindelfalte, allein die Umgänge steigen unter der Naht stark treppenförmig empor, und der Nabel fehlt gänzlich. Am Grunde sieht man einen deutlichen Kanal. *N. punctata* Voltz ist ebenfalls treppenförmig, hat aber zwei Spindelfalten und eine äußere, drei punktirte Spirallinien. Rattheim; elegans Voltz Jahrb. 1836. Tab. 6. Fig. 558. und subscalaris Goldf. Petref. Germ. 175. 12 sind wohl die gleichen. *N. supajurensis* Tab. 34. Fig. 23. Im obern weißen Jura, zwei Spindelfalten und eine äußere. Kommt meist in Steinkernen vor, die freilich in Beziehung auf Größe in den einzelnen Formationen sehr von einander abweichen. Außerordentlich zahlreich erscheinen die Kerne im Portland von Solothurn. In den weißen freideartigen Disceratenfallen von Bruntrut ist die Schale auf dem Rücken etwas sattelförmig eingedrückt, und hat Spiralfstreifen. Daher wird auch *N. Visurgis* Römer nicht wesentlich abweichen. Bei Rattheim (Fig. 24.) findet sich eine verkieselte mit ausgezeichnetem Kanal, ich zähle sie ebenfalls hierhin, obgleich man auf der rohen Kieselfläche keine Streifung bemerkt. *N. tornata* Tab. 34. Fig. 36. von Rattheim hat ebenfalls 2 + 1 Falte, allein die Naht fällt senkrecht ab, und die Windungen steigen langsam an. Die Schale scheint glatt zu sein. *N. Bruntrutana* Tab. 34. Fig. 28 u. 29. Voltz (Podolica) im weißen Jura & sehr verbreitet. Drei Spindelfalten und eine äußere Hauptfalte, doch stellt sich darunter noch eine zweite kleinere ein, die aber am Ende der Mündung immer fehlt, jedoch weiter innen bei den meisten da zu sein scheint. Die Schale glatt, wie bei *depressa*. Winkel und Größe bei den einzelnen sehr verschieden, auch sind manche stark genabelt, andere nicht. Doch scheint bei ausgewachsenen der Nabel sich regelmäßig zu schließen, so ist es wenigstens bei unserem Exemplare von Kehlheim, das oben ganz geschlossen ist, und unten angeschliffen eine weite hohle Ane zeigt. Gerade solche Anschliffe lehren die Falten am besten kennen, wie Fig. 29. aus dem Delsberger Thale, wo im vorletzten Umgange noch eine zweite äußere Falte erscheint, welche im letzten fehlt. Alles Hohle füllt sich mit Schlamm und alle Schalensubstanz ist Kalkspath. Daher halte ich auch die *N. Mandelslohi* von Sickingen trotz ihres weiten Nabels nicht für wesentlich verschieden.

Bei Rattheim kommt eine ganze Reihe zierlicher Formen vor, z. B. *N. teres* Tab. 34. Fig. 35. Goldf. Petr. Germ. 176. & lange Cylinder mit drei Spindelfalten, Goldfuß gibt auch noch zwei äußere Falten an. Rattheim. *N. turritella* Goldf. l. c. 176. & Cylinder von Federfelds,

haben keine markirte Falte, auf dem Rücken der Windungen zwei Linien. Bei ganz jungen sind diese fein punktirt (Fig. 34.), Goldfuß hat diese punktirte zur *N. Römeri* gestellt. Es ist sehr schwer, sich zu entscheiden. Im Flözgebirge pag. 487. habe ich sie mit *flexuosa* aus der Gosau verglichen, diese hat aber eine starke äußere Falte und mehrere Spindelfalten. *N. subcochlearis* Tab. 34. Fig. 33. Goldf. l. c. Tab. 175. Fig. 14. Die Windungen steigen über der Naht kantig empor, in der Mitte auf dem Rücken erhebt sich eine markirte Kante, die der Nahtkante ähnlich sieht. Die Gewinde werden bis 3''' dick. *N. constricta* Tab. 34. Fig. 32. Röm. (Gosae). Sie bilden lange Cylinder, die Naht erhebt sich kantig, in der Mitte ist der Umgang stark eingeschnürt. Eine äußere flache Falte. Bei Kehlheim finden sie sich $\frac{7}{8}$ " dick, im Portlandfalte Steinkerne.

N. nodosa Voltz. Mit drei Spindelfalten und einer äußern. Die Schale schwillt an den Nähten etwas knotig an. Sie werden meist nicht sehr lang, und wachsen schnell in die Dicke. Häufig findet man sie im obern weißen Jura des Birstales, und zwar ganze Exemplare, die bei $2\frac{1}{4}$ " Länge schon reichlich 1" Breite haben. Viel schlanker sind dagegen die Varietäten von Launoy, Kehlheim &c.

Auch der braune Jura hat Nerineen, es scheinen die ältesten zu sein: so führt Phillips aus dem Unteroolith eine *N. cingenda* an, sie sind cylindrisch, haben zwei Spindelfalten und eine starke äußere, ähneln insofern schon der *suprajurensis*. Andere sind außerordentlich faltenreich, wie Tab. 34. Fig. 27. aus dem Greatoolith von Poir. Es ist ein Steinfern, der außen drei ausgezeichnete Falteindrücke zeigt, und insofern wohl mit *N. triplicata* Voltz übereinstimmt. Auch die Spindel soll drei Falten haben. D'Orbigny Pal. franc. terr. jur. Tab. 251 u. 252. hat viel Species aus diesen Formen des mittlern braunen Jura gemacht.

Auch die Kreideformation hat ihre ausgezeichneten Repräsentanten. D'Orbigny führt sie aus dem Neocomien auf. *N. longissima* Tab. 34. Fig. 26. Reuss aus dem untern Quader gleicht einem langen Encrinitenstiele, vorn hat sie eine äußere und eine Spindelfalte, im Jugendzustande waren zwei äußere Falten da, die Umgänge winden sich schief hinauf, und haben drei Punktreihen. In den jungen Kreideschichten der Gosau findet sich die glattschalige *nobilis* und die knotige *bicincta* in ungeheuren Mengen. Im Hippuritenfalte des Untersberges bei Reichenhall kommen Nerineenartige Cylinder vor von fast 4" Querdurchmesser, die also eine ungeheure Größe erreicht haben müssen.

Achte Familie.

Flügelchnecken. *Alata* (Strombiten). Der äußere Mundsaum der Schale breitet sich, sobald das Thier reif ist, aus. Bei fossilen ist jedoch diese Ausbreitung meist verbrochen. Das erschwert die Bestimmung außerordentlich. Außerhalb des langen Kanals findet sich noch eine Ausbuchtung, wo das Thier seinen Kopf hinein legt. Die ersten deutlichen Anfänge kommen im obersten Eias vor, die lebenden lieben hauptsächlich warme Meere.

Strombus Lmk. Hat ein kurzes Gewinde mit einer ganzrandigen weit ausgebreiteten Außenlippe. *St. gigas* auf den Koralleninseln der

Antillen wird Fußlang und breit. So groß werden die fossilen nie. Die größten Steinkerne des *St. gigantis* vom Kreffenberge bei Traunstein werden 4" lang, ihr Flügel ist aber stets abgebrochen, sie gleichen daher einem Conus, wofür sie Graf Münster gehalten. Der in so großer Zahl bei Ronca vorkommende *St. Fortisii*, subalpinische Formation, hat Flügel wie der ost- und westindische Kampfhahn, ist aber glattschalig. Im Grünsande der Provence kommen mit der *Exogyra Columba* Steinkerne vor (*St. inornatus* d'Orb.), deren typische Form an den *gigantis* des Kreffenberges erinnert. Das würde dann der älteste sein.

Pterocera Lmk. hat am Lippensaume gefingerte Fortsätze. Dazu gehört die Teufelsflaue (*P. chiragra*) mit sechs Fortsätzen, von den Banda-Inseln. Der Ausschnitt für den Kopf ist noch sehr deutlich vom Kanale getrennt. Vom letzteren Kennzeichen kann man sich bei fossilen Muscheln zwar selten überzeugen, dennoch zählt man viele aus Kreide und Jura dahin. In der Gosau kommt eine entschiedene mit sieben Zaden und Kopfausschnitt vor. *P. Pelagi* Brongn. erreicht in dem Neocomien bei Bellegarde (Ain) ohne die sechs Zaden über 4" Länge. Kleiner bleibt *P. Oceani* Brongn., *Strombites denticulatus* Schl. Nachträge Tab. 32. Fig. 9, Hauptleitmuschel für die Portlandfalke. Die Mittelrippe tritt am stärksten hervor, und wenn man den Kanal mitzählt, so hat sie sieben Zaden. *Rostellaria pespelicani* Lmk. (*Chenopus*) lebend im Mittelmeer und fossil in der Subappeninenformation. Hat ein langes Gewinde und mit dem Kanal vier Zaden, der hintere schlägt sich am Gewinde hinauf. Mit diesem Typus stimmen *Pelagi* und *Oceani* besser.

Rostellaria mit mehr- bis einzadigem Lippensaume finden sich klein und von mittlerer Größe ausgezeichnet bis in die Kreide- und Juraformation hinab. Ihr Gewinde ist lang, und der Ausschnitt für den Kopf liegt dicht neben dem Kanal. *R. columbaria* Lmk. von Grignon, mit glänzend glatter Schale, der Lippenaum wendet sich in einer schmalen Zunge nach hinten, und längs der Spira läuft bei ausgewachsenen ein Callus mit schmaler Rinne hinab. Bei der seltenern *R. macroptera* Lmk. heftet sich der Flügel längs der Rinne hinab, und hat einen schönen eiförmigen Rand. *R. fissurella* Tab. 34. Fig. 30. Lmk. von Grignon, eine Hauptleitmuschel für den Grobkalk, hat Längswülste und eine Rinne längs der ganzen Spira, die eine Hälfte davon bildet die Fortsetzung des Callus vom innern Mundsaume, die andere Hälfte zeigt Anwachsstreifen, weil sie zum äußern Rande gehört. Typen solcher Art leben durchaus nicht mehr. In der Kreideformation haben die meisten *Rostellarien* Längswülste auf dem Gewinde: so der schon von Schlotheim beschriebene *Strombites papilionatus* Goldf. 170. s aus dem Grünsande von Achen. Einen Flügel hat der Lippenaum, über dessen Umrisse man sich jedoch leicht täuscht. Nach Goldfuß scheint er ausgebreitet, ähnlich wie bei *Columbaria*. Auch in der Lemberger Kreide kommen solche mit großem glattem Flügel vor (*megaloptera* Reuss). *R. calcarata* Tab. 34. Fig. 50. Sw. (*vespertilio* Goldf.) hat dagegen außer dem Kanale noch einen weit hinausgestreckten zweizadigen Lippenaum. Daher wurde sie auch wohl zum *Chenopus* gestellt. Sie ist in den obern Kreidegebilden sehr verbreitet, wenn man von kleinen Varietätenunterschieden absteht.

Im Jura häufen sich die Schwierigkeiten noch mehr. Fangen wir

unten an, so nennt Goldfuß 169. 6 die älteste *R. gracilis* Tab. 34. Fig. 48. Ich kenne nur Steinkerne aus den Jurensismergeln von Aalen mit zwei starken Rippen. Der Lippenaum soll zwei dünne lange Zacken haben, wie die Rippen andeuten. Unmittelbar darüber in der Torulofusschicht des braunen Jura α liegt die *R. subpunctata* Tab. 34. Fig. 52 u. 53. Goldf. 169. 7. Ihr Gewinde hat bald einen größern, bald einen kleinern Winkel, und ist mit einer erhabenen Knotenreihe besetzt. Dieser Knotenreihe entspricht am Lippenaume ein langer Haken. Davor findet sich auf dem letzten Umgange eine ungeknotete Kante, der am Lippenaume ein kürzerer Haken entspricht, welchen ich noch nicht in seinem ganzen Verlaufe kenne. Hakensförmig ist endlich auch der Kanal. *R. semicarinata* aus den Ornamenten ist eine Purpurschnecke. Dagegen könnte *R. bicarinata* Tab. 34. Fig. 37 u. 38. Goldf. 170. 1 (*bispinosa* Phill.) aus dem weißen Jura α , eine verkieste Hauptleitmuschel, hierhin gehören, denn die Kieselkerne haben auf dem letzten Umgange zwei markirte Rippen, die einen verlängerten Lippenaum andeuten. Eine Abänderung davon (Fig. 38.) hat auf dem letzten Umgange einen unförmlichen Knoten, und dann sind die beiden Kanten nicht so gut ausgeprägt. Es ist doch wohl nur eine Varietät *nodosa*. Uebrigens ist es schwer, immer das richtige Geschlecht zu treffen. So kommt im Wellendolomite des Muschelkalkes ein *Trochus Albertinus* Tab. 34. Fig. 39. vor, aus dem man wohl auch eine *Pleurotomaria* gemacht hat, er hat zum wenigsten die zwei markirten Kanten der *bicarinata*, und auch der Lippenaum scheint sich stark auszudehnen. *Pterodonta* aus der Kreide hat innen auf dem Rücken des Umganges einen zahnartigen Wulst, der auf den Steinkernen sich als Grube zu erkennen gibt.

Neunte Familie.

Purpurschnecken. *Purpurifera*. Die Schalen haben einen langen Kanal, in welchem die Athemröhre liegt. Sie ist häufig mit Wülsten und Stacheln bedeckt, womit sich die Schalen gegen die Wellen des Meeres schützen. Ein hornartiger Deckel fehlt selten. Das Thier hat einen vorstreckbaren Rüssel, in welchem eine kleine stachelige Zunge und das Rudiment zweier seitlicher Kiefer steckt. Damit bohren sie runde Löcher in die Schale der Muscheln, welche sie aussaugen wollen (Tab. 34. Fig. 57.). In Masse treten sie zuerst in der Tertiärformation auf, wo man so häufig angebohrte Schalen findet. Auch die Kreideformation hat noch, im Jura werden sie jedoch sparsam und unsicher. Sie sondern einen rothen Saft ab, woraus die Alten die Purpurfarbe bereiteten. Daher der Name. Wegen ihres ungeheuren Formenreichthums hat man sie in Unterabtheilungen gebracht.

a) **Fusiden**, ungestachelt, mit einem langen Kanal, wenn daher das Gewinde lang ist, so gleichen sie einer Spindel.

Fusus, die Spindelschnecke, gleicht einer Spindel. Die Schale glatt oder mit Längswülsten. *F. longirostris* Tab. 34. Fig. 40. Desf. aus der Subappeninenformation mit gestreiften Warzen bildet eine Musterform. Sie wird 5" lang, und bildet außerordentlich viel Varietäten.

F. longaeus Lmk. aus dem Pariser Becken mit unendlichen Modificationen. Die Umgänge setzen treppenförmig über der Naht ab, sind anfangs etwas wulstig gezeichnet, werden aber zuletzt glatt mit schwachen Spiralfstreifen. Auch ein glatter links gewundener *Fusus contrarius* Sw. kommt im Erag von England vor, dem lebenden *sinistrorsus* gleich. *Fusus*species ganz von normaler Form finden wir noch in der Kreideformation, so steht z. B. *Fus. Renauxianus* d'Orb. aus der chloritischen Kreide von Uchaur (Baucluse) dem *longirostris* ganz nahe. Im Jura sind sie schon zweifelhaft, ich kenne nur einen *F. minutus* Tab. 34. Fig. 49. Röm. Ool. Geb. 11. 31 aus der Torulosusschicht des braunen Jura a von Gammelshausen. Die Umgänge haben Knoten, und der letzte Umgang vor den Knoten noch einen Kiel. Der Kanal nur mäßig lang. *F. Hehlii* Zieten Verst. Württ. 36. 2 aus der Oberregion des Hauptmuschelfalles wird $\frac{3}{4}$ lang, kommt aber nur als Steinforn vor mit glatt gerundeten Umgängen. Dester hat es den Anschein, als wenn ein, obgleich wohl nicht langer, Kanal vorhanden sei. Doch bleibt die Sache, wie bei allen ältern, sehr im Zweifel.

Pleuroloma ganz von der Form des *Fusus*, allein der äußere Mundsaum hat in der Nähe der Naht einen tiefen parabolischen Ausschnitt, entsprechend einem gleichen Schluß im Mantel. Sie lebt in warmen Meeren, und kommt in zahlloser Menge im Tertiärgebirge vor. An *P. interrupta* Tab. 34. Fig. 41. aus der Subappeninenformation sieht man den Ausschnitt verzeichnet. Fehlt der Lippenaum, so erkennt man den Ausschnitt noch deutlich an den Anwachsstreifen. Zu Millionen kommt z. B. die *P. oblonga* in den Thonen von Asti vor, sie hat ganz die Warzen des *Fusus longirostris*, aber vor der Naht einen tiefen Ausschnitt. Nicht minder häufig die *P. rotata*, woran der Ausschnitt mit einer Perlknotenreihe zusammenfällt. Bei der großen *P. tuberculosa* aus dem Tegel von Korntnica bei Krakau liegt der breite Ausschnitt vor einer Stachelreihe. Uebrigens gehen sie einerseits zu den Cerithien, andererseits zum *Conus* heran. Sie bieten eine erfreuliche Analogie für die jurassische *Pleurolomaria*.

Pyrula Lmk. nimmt eine kurze Spira an, wodurch bei dem langbleibenden Kanale die Form birnförmig wird, doch ist die Gränze schwer zu stecken. *Pyr. reticulata* Lmk. aus der Molasse von St. Gallen, Oberschwaben und der Subappeninenformation, von der Form einer Feige, da die Spira kaum hervortritt. Feine Gitterstreifen. Sie steht der lebenden ostindischen *P. ficus* außerordentlich nahe. *Pyr. rusticula* Basterot aus dem Tegel und der Molasse von Oberschwaben hat zwei Knotenreihen, und auf dem langen Kanale eine Falte. Sie soll dem Linne'schen *Murex spirillus* von Tranquebar sehr gleichen. Schon in der Kreideformation von Kieflingswalde in der Grafschaft Glas kommt eine sehr nahe stehende vor. *Pyr. laevigata* Lmk. (*Murex bulbus* Chemn.) aus dem Grobkalke des Pariser Beckens, glatt wie eine Zwiebel, der sie in der Form gleicht. Sie macht zum mitvorkommenden *Fusus bulbiformis* Lmk. unmittelbare Uebergänge. So zahlreich man sie fossil findet, so kennt man diese wichtigen Zeitmuscheln des ältern Tertiärgebirges doch nicht lebend.

Mit Spindelfalten kommen mehrere vor: *Fasciolaria* hat ganz

die Form des *Fusus*, nur eine oder mehrere schiefe Falten auf der Spindel. Lebend und fossil. *Turbinella* hat meist einen kürzern Kanal, und die Falten stehen mehr quer gegen die Spindelare. Bei *Columbella* ist die schmale Mündung an der äußern Lippe durch knotige Hervorragungen auf der Innenseite verengt. Am meisten zeichnet sich unter allen spindelfaltigen die *Cancellaria* aus, sie hat einen ganz kurzen Kanal, rauhe Wülste auf der Schale und zwei sehr hervorstehende Spindelfalten. *Canc. umbilicata*, *cancellata* etc. bilden ausgezeichnete Typen der jüngern Tertiärformation, die wegen der Dicke ihrer Schale sich auch vortrefflich erhalten haben. *Canc. varicosa* Tab. 34. Fig. 57. ist zwar schlanker als die genannten, hat aber die zwei Spindelfalten noch ausgezeichnet. Auf unserer Figur sieht man das Loch, wo das Thier von einem Zoophagen angebohrt und gefressen worden ist.

b) Muriciden. Sie haben oft noch einen sehr langen Kanal, und der Außenrand ist gewöhnlich von einem Umschlage oder Stacheln umgeben, die auf den Windungen als zackige Binden (*varices*) stehen bleiben. *Murex*, die Wülste bilden Längsreihen auf den Umgängen. *M. brandaris* Linné mit einem langen Kanale und kurzem Gewinde, wodurch eine Keulenform entsteht. Auf dem Rücken zwei Stachelreihen, bei der lebenden auf dem Rücken des Kanales eine, bei den fossilen der Subappeninenformation dagegen zwei Stachelreihen. Das sind kleine Abweichungen, die sich zwischen fossilen und lebenden Formen öfters beobachten lassen. *M. tribulus*, der Spinnenkopf, und *tenuispina*, der doppelte Spinnenkopf mit langen Stacheln schließen sich an. *M. brandaris* soll den Alten vorzüglich den Purpur geliefert haben, im Meerbusen von Tarent, wo sie üppig wuchert, findet man ganze Berge von Schalen, welche die Alten aufgehäuft haben sollen. *M. trunculus* mit kurzem schieferm Kanal. An sie schließen sich eine ganze Reihe kleiner fossiler Formen an, deren Binden nicht mit Zacken besetzt sind, und die man doch zum Geschlecht *Murex* stellt. Bei *M. fistulosus* Tab. 34. Fig. 44. aus dem Tegel von Baden ist nicht bloß die Mündung vom Kanale getrennt, sondern auch sämtliche vier Reihen Stacheln bleiben durchbohrt. Sie kommen lebend und fossil bis zum Grobkalke vor. Die Bildung wirft ein Licht auf *Triforis* pag. 428. *Tritonium* hat auf jedem Umgange nur einen Wulst, die Wülste der Umgänge wechseln daher mit einander ab. Das gemeine ostindische Tritonshorn, *Tr. variegatum*, wird $1\frac{1}{2}$ ' lang und $\frac{1}{2}$ ' breit, dient als Trompete, so groß werden die fossilen bei weitem nicht, diese sehen dagegen nur verkümmert aus. *Ranella* hat zwei einander gegenüber stehende Reihen von Wülsten. Einige darunter gleichen ganz den Tritonen. Dagegen weicht *R. marginata* (*laevigata* Lmk.) mit kurzem Kanal und kurzem Gewinde wesentlich ab. Findet sich häufig in der Subappeninenformation.

Jurassische Muriciden gibt es mehrere. Der bekannteste ist *Muricida semicarinata* Tab. 34. Fig. 54—56, *Rostellaria* Goldf. Petr. Germ. 169. 8, in den Ornamenten eine wichtige Zeitmuschel. Ihr langes Gewinde mit zwei gegenüberstehenden Knotenreihen bedeckt (erinnert an *Ranella*), diesen Knoten entsprechen aber wie bei *Murex* auffallend lange Stacheln, die vielleicht hohl waren. Der Eindruck eines sehr langen Kanales erinnert an *Fusus*. Zwei Spirallinien auf den Umgängen sind

nicht sehr markirt. Brut wie Fig. 56. kommt in großer Zahl vor. Es gibt übrigens Bruchstücke gegen $\frac{1}{2}$ " dick. Für den Jura scheinen sie einen ausgezeichneten Typus zu bilden, denn sie reichen nicht bloß in die Thonfalle der *Terebratula impressa* hinauf, sondern Goldfuß hat aus dem höhern weißen Jura von Bappenheim eine *Rostellaria spinosa* l. o. 170. 2 abgebildet, die kaum von *semicarinata* abweichen dürfte, und zum Geschlechte *Rostellaria* nicht gehört. In den Klippenfalten von Ragout hat Prof. Zeuschner eine entdeckt, die man *Muricida diphyae* Tab. 34. Fig. 43. nennen könnte, weil sie mit der *Terebratula diphya* zusammenliegt. Der Winkel ist größer, aber die zwei Knotenreihen eben so markirt. Auch bei Mattheim kommt eine Fususartige Muschel vor, ohne Zweifel mit langem Kanale, der aber immer wegbricht, und unregelmäßig gestellten Stachelknoten. Man könnte sie etwa *Mur. corallina* nennen, obgleich ihre Knoten mehr wie bei *Triton* liegen.

c) *Bucciniden* haben nur einen sehr kurzen, aber doch sehr bestimmt gesonderten Kanal.

Cassis Lmk. ein bauchiges Gewinde mit kurzer Spira. Der äußere Mundsaum stark umgestülpt. Der Kanal kurz und schief nach außen gebogen. Die indischen werden 1' lang, wie *C. cornuta* und *Madagascariensis*, und gehören mit zu den schwersten Muscheln, welche vorkommen. Die fossilen bei uns erreichen niemals auch nur eine annähernde Größe. *Cassidaria* steht der *Cassis* sehr nahe, nur ist der Kanal etwas länger. *Dolium* sehr dünnchalig, starkbauchig, mit starken Spiralstreifen. *Harpa* Lmk. und *Oniscia* Sw., beide kaum von einander verschieden, haben parallele Längsrippen. Alle diese Geschlechter kommen fossil vor, stehen aber meist den lebenden an Schönheit nach. Im ältern Gebirge muß man sich erinnern, daß auch *Avellana* pag. 426. ein *Cassidartiges* Aussehen hat. Indes kommt bei Mattheim eine ausgezeichnete *C. corallina* Tab. 35. Fig. 1. vor. Sie hat einen kurzen, aber deutlichen Kanal, der äußere Mundsaum biegt sich etwas über, wie bei den *Strombiten*, ist innen wulstig gefurrt, auf der Spindel stehen schmale Kerben. Die Dünnchaligkeit und die feinknotigen Spiralstreifen erinnern an *Dolium*. Nur der vorletzte Umgang hat Längswülste. Hinten an der Mündung ein schmaler Kanal, wie er bei dickchaligen *Cassidarten* vorkommt. Diese kleine, kaum $\frac{3}{4}$ " lange Muschel würde also den Anfang des Geschlechts bilden, das in der heutigen Welt zu so riesigen Formen herangewachsen ist.

Buccinum hat einen kurzen Kanal, aber einen tiefen hufeisenförmigen Ausschnitt an dessen Ende. Ihre Formenmannigfaltigkeit sehr groß. Die lebende und fossile *B. mutabile* mit ihren verwandten schließt sich noch durch ihre Dicke ganz an *Cassis* an, aber das Gewinde tritt schon weiter hervor. Andere wie *B. clathratum* haben die Wülste der *Cancellaria*. Wieder andere werden schlank, und ist ihre Lippe auf dem Spindelsaume vollständig, so hat man sie *Nassa* genannt. *Bucc. neritum* Linn. hat die Form von *Helicina* und *Rotella*, mit dickem Callus auf dem Nabel, aber einen tiefen Hufeisenausschnitt, daher hat sie Risso zu einem UnterGeschlechte *Cyclope* erhoben. *Bucc. stromboides* Hauptleitmuschel für den Grobkalk würde man für *Strombus* halten, wenn sie eine Halsfurche hätte. Dagegen zeichnet sich *Terebra* durch ein sehr langes,

meist glattes Gewinde aus, Bruchstücke kann man leicht mit Melanien verwechseln, allein der scharfe Ausschnitt am Kanal läßt die vollständigen nicht verkennen. Auch hier sind die tropischen wieder viel größer, als die fossilen; so wird die *T. maculata* spannenlang und zollbroad. *Purpura* hat einen sehr weiten Mund, und daher eine eiförmige Gestalt mit kurzem Gewinde. *Monoceros* wird sehr ähnlich, hat aber einen langen stachelartigen Zahn vorn an der Spindel. *Concholepas* hat zwei Zähne, und die Mündung erweitert sich patellenartig. Alle diese kommen besonders im jüngern Tertiärgebirge fossil vor. Im ältern Gebirge wird jedoch ihr Auftreten zweifelhaft. *Buccinites* wird zwar von den alten Petrefaktologen viel genannt, doch sind es meist unbestimmbare Steinkerne. So der kleine *Bucc. gregarius* Schl., welcher im Hauptmuschelsalke, insbesondere von Norddeutschland, ganze Lager bildet. Er ist wohl ohne Zweifel ein Phytophage. Doch fehlt es im Jura keineswegs ganz an hierher gehörigen Zoophagen, ich erinnere nur an die merkwürdige *Purpura* aus dem Gault von Gloucestershire, über 2" lang und eben so breit, mit kurzem Kanal, weiter Mündung, Spiralfstreifen und dicken langen Stacheln, wie bei *Murex trunculus*, vor der Naht. Doch sind das immer nur vereinzelte Erscheinungen.

Zehnte Familie.

Faltenschnecken. *Volutacea*. Meist ein dickes Gehäuse mit kurzem Gewinde, kurzer Athemröhre, schmaler Mündung und mehreren schiefen Falten auf der Spindel. Es sind glänzende schönfarbige Muscheln, die selbst fossil noch etwas davon an sich tragen. Unter das Tertiärgebirge gehen nur wenige hinab.

Mitra Lmk. hat ein langes Gewinde, daher das Gehäuse spindelförmig, von den 3—5 Falten ist die hintere am größten. Das Thier streckt einen Rüssel hervor, der länger ist als die Schale. *M. episcopalis* (Bischofsmütze), *cardinalis* (Cardinalshut) und *papalis* (Papstkrone) sind bekannte ostindische Formen, das Thier der letztern soll sogar mit seinem Stich Menschen tödten können. Die glattschalige *M. fusiformis* mit fünf Falten und 2½" lang ist eine der häufigsten in der Subappeninenformation, aber lebt auch noch. *M. monodonta* Tab. 34. Fig. 31. Lmk. aus dem Grobkalk, hat Längsfalten und auf der Innenseite des äußern Mundsaumes einen Zahn. Sowerby führt aus der obern Kreide der Gosau bereits eine *M. cancellata* an, welche nach d'Orbigny der antillischen *nodosa* sehr nahe stehen soll, und die mit drei Spindelfalten auch in der chloritischen Kreide der Provence sich findet.

Voluta hat ein kürzeres Gewinde, und die erste Spindelfalte viel größer, als die dahinter folgenden. Der Grobkalk von Paris ist besonders reich an schönen Species. *V. costaria* von Grignon hat Längswülste, *muricina* starke Stacheln und langes Gewinde, *spinosa* ein kürzeres Gewinde und ebenfalls Stacheln, an ihr kann man noch gelbe Spiralfstreifen wahrnehmen, die Spuren von Färbung andeuten, obgleich sie aus dem Grobkalk stammt. *V. siculina* von Turin hat einen sehr dick aufgeworfenen Callus und sehr kurze Spira. *Voluta*species werden auch

mehrere schon in der Kreide aufgeführt. *Cymbium* nannte Abanfon die schön glatten tropischen Formen, mit weiter Mündung, eingedrückter Spira. Einige werden Spannen lang. Fossil wird sie nicht aufgeführt.

Elfte Familie.

Regelschnecken. Conoidea. Die Mündung ist länglich schmal, und da das Gewinde wenig hervortritt, so sehen die Steinkerne einem kegelförmig eingewundenen Blatte gleich. Der Ausschnitt für die Athemröhre nur wenig ausgezeichnet. Unter der Oberhaut steckt eine sehr schön gefärbte Schale. Wir finden sie in den Tropen außerordentlich zahl- und artenreich. Einige darunter haben ein so kurzes Gewinde, daß sie von selbst aufrecht stehen, wie *C. marmoreus*. Im Mittelmeer lebt in größerer Zahl nur der *C. Mediterraneus* (*ignobilis*), kaum 1" lang und halb so breit, die fossilen von Asti hat man wohl *C. pyrula* Tab. 35. Fig. 2. genannt, sie zeigen noch Spuren von gelben Farbstreifen. Der ähnlich geformte, aber ausgestorbene *C. deperditus* daher wird schon viel größer. Viel genannt ist der schlanke *C. antediluvianus*, er hat seine Perlknoten über der Naht, und reicht bis in den Grobkalk hinab. Zur Größe der tropischen Formen gelangen die fossilen bei uns nie, denn was Münster vom Kreffenberge *Conus giganteus* nennt, ist entschieden der Kern eines *Strombus*. Ziemlich deutliche Conusarten kommen schon in der chloritischen Kreide vor. Deslongchamps führt sie sogar schon aus dem Eias der Normandie an.

Zwölfte Familie.

Aufgerollte. Involuta. Sie haben meist ein kurzes Gewinde mit schmaler Mündung. Die äußere Schale wird von einem prachtvollen Schmelz bedeckt, der von einer oder zwei Ausbreitungen des Mantels herrührt, die sich über die Schale herumschlagen, woher die Schalen Glanz, Farbenpracht und Festigkeit erlangen. Bei jungen Individuen sind übrigens die Mantelfalten noch nicht so stark ausgebildet als im Alter.

a) **Cypraeiden. Cypraea**, der Rücken eiförmig, die Mündung eine geferbte an beiden Enden ausgeschweifte Längsspalte, und da bei ausgewachsenen das Gewinde ganz verdeckt ist, so kann man sich im Vorder- und Hinterrande leicht irren, doch ist am Vorderrande die Mündung etwas breiter, auch sind sie rechts gewunden. Auf dem Rücken, dem äußern Lippensaume näher, haben sie einen Längsstreif, in welchem sich die beiden Lappen der Mantelfalten berühren. Schlägt man darauf, so springt eine ziemlich dicke Schicht weg, unter welcher die Anwachsstreifen wie bei andern Schnecken hervortreten. Die Steinkerne zeigen das Gewinde sehr deutlich. *Cypr. tigris*, die größte unter den ostindischen, wird über 4" lang, und lebt im weißen Sande an klippigen Stränden. Erst ausgewachsen bekommt sie den dicken aufgeworfenen Lippenaum. Solche Größe erreichen die fossilen bei weitem nicht. Sehr gewöhnlich ist *Cypr. annulus* Linn. im Mittelmeere noch lebend und höchst ähnlich in der Subappeninenformation. Die größte, welche Deshayes aus dem Grobkalk abbildet, wird noch nicht halb so lang als *tigris*. Berühmt

unter den lebenden sind die $\frac{3}{4}$ " langen weißen und blaßgelben *Moneta* (*Cypr. moneta*), hinten oben mit vier wulstigen Zähnen. Sie bilden auf einem großen Theile der Erde die Scheidemünze. Fossil kennt man sie bei uns nicht. *Cypr. pediculus*, die kleinste im Mittelmeer, hat sehr runzelige Querstreifen auf der Oberfläche, Brocchi glaubte sie in der Subappenninenformation (*C. sphaericulata*), Lamarck sogar im Grobkalke (*C. Lamarckii* Desh.) gefunden zu haben, mögen auch die fossilen etwas von der lebenden abweichen, so bilden sie doch einen höchst ähnlichen Typus, aus dem Gray ein Subgenus *Trivia* machte. Steinkerne, wie sie etwa in der Molasse von Oberschwaben, zu Wöllersdorf bei Wien, am Kreßberge in Oberbayern, und namentlich im gelben Sandsteine auf der Insel Faroe vorkommen, zeigen deutliche Umgänge, daher nannte Schlotheim die Faroer *Cypr. bullaria*, weil die Steinkerne allerdings so große Ähnlichkeit mit *Bulla* haben, daß man sich vor Irrthümern wohl hüten muß. In unserer Kreideformation dießseits der Alpen kennt man sie nicht mehr.

Marginella Lmk. hat Spindelfalten, einen aufgeworfenen Außenrand, die Spira tritt zwar hervor, aber alles ist wie bei *Cypraea* mit einer glänzenden Oberschicht bedeckt. *Marg. cypraea* Tab. 34. Fig. 46. lebend, aber außerordentlich zahlreich im Tegel und in der Subappenninenformation, hat noch einen geferbten Innenrand, daher wird sie von einigen noch gradezu *Cypraea* genannt. *M. ovulata* Tab. 34. Fig. 47. aus dem Grobkalke mit sechs Spindelfalten, hat die Kerben nur noch sehr undeutlich bei sonst sehr ähnlichem Bau. Gemein im Grobkalke ist *M. eburnea* Tab. 34. Fig. 45. mit vier Spindelfalten, langer Spira, dennoch bedeckt die stark glänzende Oberschicht alle Außentheile der Schale.

Ovula Lam. wie *Cypraea* eingewunden, allein die Mundränder sind nicht so dick aufgeschlagen, und es fehlen auf der Innenseite die starken Kerbungen. Lebt in warmen Meeren. Auch im Tertiärgebirge werden mehrere erwähnt, darunter die *Cypr. tuberculosa* Sw. aus dem Grobkalke von Rethueil, welche $3\frac{1}{2}$ " lang wird, aber keine innern Kerbungen hat, und nur deshalb von Deshayes (Env. Par. pag. 717) zur *Ovula* gestellt wird.

b) *Olividen*, der Mantel ist bei ihnen kürzer, allein sie behalten noch die gleiche Farbenpracht, das Gewinde steht meist stark hervor.

Oliva, der äußere Mundsaum scharf, und die Nähte durch eine tiefe Furche getrennt, was sie leicht erkennen läßt. Auf der Spindel viele runzelige Falten. Der äußere Mundsaum schneidig. Der kurze Kanal hufeisenförmig ausgeschnitten. Sie gehören zu den prachtvollsten Schalen der Tropenwelt, wo sie über 4" Länge erreichen. Die fossilen finden sich nur in der Tertiärzeit, und erreichen bei weitem nicht die Größe und Schönheit. *O. ispidula* Tab. 34. Fig. 51. aus dem mittlern Tertiärgebirge von der Superga bei Turin soll der gleichnamigen in Ostindien entsprechen. *Ol. hiatula* von Bordeaux ist zwar größer, aber doch sehr ähnlich geformt. Auch im Grobkalke findet sich nichts von besonderer Auszeichnung. Immer kleine Formen. *Ancillaria* Lmk. (*Anaulax*) Thier und Schale gleichen der *Oliva*, aber das Gewinde sammt den Nähten mit einem dicken Kalkwulst bedeckt. Die schönglänzende *Anc. buccinoides* Tab. 35. Fig. 3. Lmk. aus dem Grobkalke von Paris kann als Muster-

form dienen, sie lebt nicht mehr, ihre Verwandten reichen aber bis ins jüngere Tertiärgebirge herauf. *Anc. glandiformis* Lmk. von der Form einer Eichel, spielt im Tegel von Wien und Korytnica bei Krakau, auf der Superga bei Turin u. eine wichtige Rolle.

Terebellum hat eine dünne eingerollte Schale, hinten mit enger, vorn mit weiter Mündung. Das Geschlecht lebt noch. Die bekannteste heißt *Ter. convolutum* Tab. 35. Fig. 4. Lmk. aus dem Grobkalke und Londonthon. Ein zartes Blatt so eingewickelt, daß man vom Gewinde nichts wahrnimmt. Die Schale ist zwar sehr zerbrechlich, dennoch findet man sie bei Grignon, Barnes u. vollkommen erhalten.

Dreizehnte Familie.

Müßenschnecken. *Capuloidea*. Das Gehäuse mit weiter Mündung und kaum gewunden. Weder Ausschnitt noch Kanal vorhanden.

Calyptraea Lmk. Bildet einen stumpfen Keg. doch erkennt man daran außen noch Drehung. Innen findet sich eine zerbrechliche Spirallamelle. Bei *C. trochiformis* Lmk. und *laevigata* Desh. aus dem Grobkalke sind die Umgänge äußerlich noch sehr erkennbar, das Gewinde ziemlich hoch. Viel flacher ist *C. sinensis* Tab. 35. Fig. 5. (vulgaris Phil.) aus der Subappeninenformation, außen fein punktiert, innen eine Spirallamelle. Sie soll von der lebenden nicht wesentlich abweichen.

Crepidula Lmk. gleicht einer Pantoffel, indem die Oberschale ganz eben wird, und die innere Lamelle ein Säckchen bildet. *Cr. unguiformis* Tab. 35. Fig. 24. ist die gemeinste in der Subappeninenformation. Anderer Species nicht zu gedenken. *Crepidula* wird mit *Calyptraea* durch Uebergänge verbunden.

Pileopsis Lmk. (Capulus Montf.). Die innere Lamelle fehlt, statt dessen findet sich hinten ein Halbkreis von starken Muskeleindrücken, die man sonst bei Einschalern so selten findet. Die Spitze windet sich meist ein wenig ein. *Pil. hungarica* Linn. lebend und in der Subappeninenformation gleicht einer an der Spitze etwas spiralförmig eingebogenen Zipfelfappe mit feinen Radialstreifen. *Pil. cornucopiae* (Hipponyx) Tab. 35. Fig. 10. Lmk. von Grignon hat nur eine stumpfe Spitze, aber die Muskeleindrücke im Innern sehr scharf. Die alten haben hinten am Rande unter dem Wirbel öfter einen tiefen Ausschnitt. Bildet sich einen dünnen Kalkdeckel mit hufeisenförmigem Muskeleindruck, da *hungarica* frei auf Felsen, wie *Patella* sitzt, so hat DeFrance beide von einander geschlechtlich unterschieden. Von dieser läßt sich zu den *Patellen* hin die sichere Gränze nicht ziehen. Linné nannte alle *Patella*.

Im Kohlenkalke und Uebergangsgebirge finden sich merkwürdiger Weise eine ganze Reihe zum Theil sehr deutlicher *Pileopsis*-arten. So gleichen die Kerne von *Pileopsis vetusta* Sw. aus dem Kohlenkalkstein von Kildare in Irland und Wisé ziemlich der *cornucopiae*, ihre Spitze ist nur wenig übergebogen, und hinten am Mundsaume findet sich ein tiefer Ausschnitt. *Pil. conica* Barr. aus dem weißen Uebergangskalke von Conjeprus gleicht in Form und Glätte einem Zuckerhut. Andere solcher

Zuckerhutförmigen von Branit mit rohen Falten werden über 4" lang und 2½" breit! Aus der Eifel führt Goldfuß eine ganze Reihe Pileopfiarten an, von denen einige sich so stark spiralförmig winden, daß es nicht möglich bleibt, zu den Naticen hin die Gränze genau zu ziehen. *Pil. prisca* Tab. 35. Fig. 9. Goldf. Petr. Germ. 168. 1, oberes Uebergangsgebirge von Gerolstein, die gewöhnlichste. Die Anwachsstreifen erzeugen öfter grobe Runzeln, die Mündung rings vollkommen gleichartig und rund, die rechts eingewundene Spitze liegt ganz frei. Das Gewinde mancher hat eine Neigung zum Symmetrischen, und wieder andere sind stark knotig. *Pil. neritoides* Phill. aus dem Bergkalk soll die gleiche sein. *Pil. compressa* Tab. 35. Fig. 11. Goldf. l. c. 167. 18 aus der Eifel, glattschalig, ihr Gewinde von außen gleicht einem Sigaretus, allein sie hat einen tiefen Nabel und eine geschlossene komprimierte Mündung, die nur an dem schmälern Bauchende hart auf dem Gewinde anliegt, der gefielte Rücken hat einen Ausschnitt nach Art der Pleurotomarien. Es kreuzen sich also in ihr eine Reihe von Kennzeichen, die keinem Geschlecht allein zukommen. Der Herzog von Leuchtenberg (Thiere der Urwelt Tab. 2. Fig. 9 u. 10.) bildet sogar aus den Baginatenfalten von Pawlowsk eine *Pil. borealis* ab, welche die Form eines 9" hohen und eben so breiten Zuckerhutes hat, mit stark verengter Spitze.

Vierzehnte Familie.

Vermetiden (Tubulibranchia Cuv.). Das Thier gleicht den Kammklemmern, aber sein Gehäuse windet sich schnirkelförmig, wie bei *Serpula*, und wächst auch fest, daher fehlt ihm Ortsbewegung. Der kleine Fuß ist bloß Träger des hornigen Deckels. Das Thier ist ein Zwitter mit Selbstbefruchtung. Von *Serpula* unterscheiden sich die Röhren nicht bloß durch eine feinere ausgezeichnete Längsstreifung, sondern sie haben innen concave Scheidewände, die auf dem Querbruch wie schöne glatte Halbkugeln hervortreten. Da auch bei *Turritella* diese Scheidewände stark ausgebildet sind, so zeigen sie in dieser Beziehung Verwandtschaft.

Vermetus Adans. (Wurmschnecke) bildet in der Jugend unregelmäßige rechts gewundene Spiralen, welche sich im Alter zu langen schnirkelförmigen Linien mit mehreren Schlingen öffnen. Mehrere Individuen verschlingen sich zu einer Gruppe. *Verm. intortus* Tab. 24. Fig. 33. aus der Subappeninenformation, fängt ganz dünn an, und erreicht endlich die Dicke eines Federkiesels, hat mehrere rundliche Längsstreifen. Die Schalen setzen von Zeit zu Zeit ab (proliferiren). In allen jüngern Tertiärgebirgen und lebend. *Verm. arenarius* (polythalamius Brocchi) Tab. 24. Fig. 32. ist der stete Begleiter, wird fingersdick, hat nur feine Längsstreifen, aber viel Scheidewände. Lebt um Afrika und Ostindien im Sande. *Vermetus* wird auch in der Kreide und im Jura angeführt, allein besonders deutlich sind diese Reste nicht.

Siliquaria Brug. durchaus *Vermetus*-artig mit Kammern und unregelmäßigen Windungen, aber auf dem Rücken findet sich ein Schluß der ganzen Länge der Schale nach, einem Schluß des Mantels entsprechend, an dessen linkem Lappen die Kiemen liegen. *Sil. anguina* Lmk. Tab. 35.

Fig. 7. lebend und fossil in Oberitalien. Die Röhre wird schnell dick, und der Spalt scheint so weit, als die Scheidewände gehen, verfittet zu sein. Die ältesten Species unter den bekannten kommen im Grobkalke von Paris vor.

Magilus Montf. windet sich anfangs in einer gewöhnlichen Schneckenspirale, zuletzt aber entfernt sich die Röhre in einer etwas gekrümmten Linie. Sie leben in warmen Meeren zwischen Korallen, und haben die merkwürdige Eigenschaft, den ganzen Theil ihrer Schale, welchen sie nicht bewohnen, mit strahligem Kalk auszufüllen, daher gleichen sie in Beziehung auf Masse einem gewundenen Belemniten, worin das Thier oben eine hohle Wohnung hat. *Mag. costatus* kommt bei Dar (Bordeaux) im jüngern Tertiärgebirge fossil vor. ●

Fünfzehnte Familie.

Haliotiden (Seeohren), eine flache ohrförmige Schale, mit weiter Mündung und innerem prachtvollem Perlmutterglanz. Dem äußern Rande genähert liegt eine Reihe von Löchern, durch welche das Wasser an die Kiemen tritt, die hintern werden mit dem Wachsthum des Thieres verfittet, und etwa die vordern fünf bleiben offen. D'Orbigny hat diese Art zu athmen mit der von *Pleurotomaria* pag. 422. verglichen, und beide daher zu einer großen Familie erhoben, was nicht ganz unpassend scheint. Sie finden sich vorzüglich in warmen Meeren, und leben an Felsen, wie die Patellen. Fossil kennt man sie nur in den jüngsten Tertiärformationen.

Sechszehnte Familie.

Fissurelliden. Haben eine symmetrische schüsselförmige Schale, welche an Felsen haftet. Die ältern Petrefaktologen nannten sie Patelliten.

Emarginula Lmk. symmetrisch mit etwas nach hinten gebogener Spitze, am Borderrande ein Ausschnitt, wie bei *Pleurotomarien*. Sie leben in kalten und warmen Meeren, und kommen recht ausgezeichnet im Tertiärgebirge vor. Besonders zierlich finden sie sich im Meeresande der Grobkalkformation, wie die kleine *Em. clathrata* Tab. 35. Fig. 6. Desh. und andere. D'Orbigny hat recht ausgezeichnete Species aus der Kreideformation bis zum Neocomien hinab abgebildet, Sowerby und Goldfuß aus der Juraformation, sie finden sich aber hier nur äußerst selten, die *Em. Goldfussii* Tab. 35. Fig. 8. Goldf. 167. 18 von St. Cassian ist unsymmetrisch, mit markirten Längs- und feinem Querrippen, auf einer der Längsrippen steht der lange schmale Schliß, welcher sich wie bei *Pleurotomarien* weit hinauf durch die Anwachsstreifen verfolgen läßt. Römer hat eine sehr ähnliche aus dem Corallrag von Hoheneggelsen abgebildet, sie ist aber kleiner, und diese erhielt zunächst den Namen *Goldfussii*, Goldfuß meint aber, sie sei der *Cassianus* gleich, das wäre freilich sehr auffallend. *Parmophorus* nannte Blainville die glatten, dünn-schaligen, länglichen, welche auf der Vorderseite nur eine ganz schwache Ausbuchtung haben. Im Grobkalke ist *P. elongatus* von Lamard schon ausgezeichnet. Bei *Rimula* Desf. ist der Schliß unten wieder geschlossen, so daß der Schliß dem Wirbelrücken sich nähert, aber die Spitze der

Schale nicht erreicht. Sowerby Min. Conch. 519., bildet eine *Rimula clathrata* bereits aus dem Great-Dol. von Ancliff ab. Die kleinen aus dem Tertiärgebirge sollen nach Philippi junge Fissurellen sein.

Fissurella Brug. hat oben auf dem Gipfel ein Loch, stark gerippt. *F. graeca* Tab. 35. Fig. 23. aus der Subappeninenformation, da sie hier außerordentlich häufig vorkommt, so hat man sie auch wohl *italica* genannt. Einzelne Rippen sind größer als die zwischenliegenden, das Loch länglich, liegt dem Hinterrande näher als dem vordern. Das Thier athmet durch das Loch, und wirft dadurch den Koth aus. Deshayes glaubt, daß diese im Mittelmeere und atlantischen Oceane lebende Muschel schon im Grobkalke von Grignon liege. Andere läugnen dieß zwar, immerhin müssen aber Muscheln, die ein so ausgezeichnetes Kennen, wie Deshayes, für gleich hält, einander sehr nahe stehen. Geinitz bildet mehrere Species schon aus der Kreideformation ab, Deslongchamps aus dem Tolith der Normandie, und Goldfuß sogar eine *F. conoidea* aus dem Uebergangskalke der Eifel, sie ist conisch und glatt. Von ihr zu den Dentalien ist nur noch ein kleiner Schritt.

Siphonaria Sw. mit einer patellenartigen Schale, aber unsymmetrisch, indem die Schale sich nach der rechten Seite hin verlängert, und hier eine Furche hat, worin die fahnenförmigen Kiemen liegen. Schon Adanson entdeckte eine zollgroße bei Afrika, wo sie an Felsen sehr gemein ist. Ihre gestreiften Schalen finden sich in Ostindien und im Mittelmeer, in den Galunen von Dar kommen fossile vor. Vielleicht gehört hier die *Patella irregularis* Tab. 35. Fig. 12. Röm. aus dem Hilsthon hin, die Dunker für *Crania* hält, und allerdings hat sie vier Muskeleindrücke: zwei schmale bilden beide ein V, in dessen Winkel zwei andere nur schwer beobachtbare liegen. Die radialen Streifungen sind roh, aber stark hervortretend. *Siphonaria corallina* Tab. 35. Fig. 13. aus den Korallenschichten von Mattheim, verkieselt, hat ebenfalls den Vförmigen Muskeleindruck, die beiden andern kann man jedoch kaum wahrnehmen. Die Schalen sind gleichfalls radial gestreift, aber unsymmetrisch, indem sich hinten rechts der Schalenrand ausschweift, und an einer schmalen Stelle sich sogar der Rand etwas aufwirft, als wenn daselbst ein Kanal herausgegangen wäre. Diese Unregelmäßigkeit des Randes stimmt nicht mit *Cranien*. Das Bruchstück einer sehr ähnlichen fand sich einmal im mittlern braunen Jura.

Acmaea Escholtz (*Patelloidea* Quoy) sind patellenartige dünnchalige Muscheln, die sich an die Blätter von Varec heften, die Thiere haben aber einen Kiemenlappen, und gleichen daher durchaus nicht den Patellen. D'Orbigny hat den gewagten Ausspruch gethan, daß alle Patellen vor dem Tertiärgebirge Acmaen seien (Paléont. terr. Cret. II. pag. 397), viele sind ihm hierin gleich gefolgt. Aber die Sache möchte wohl noch nicht reif sein.

Dritte Unterordnung:

Cirrobranchia Blainv.

Hierher gehört die artenreiche Gattung *Dentalium* Linn., so genannt, weil ihre Schalen, unten und oben offen, die Form von Stoßzähnen der

Elephanten haben. Das Thier ist mittelst eines Ringmuskels an die Schale geheftet, über dem Muskel am breitem Ende der Schale findet sich der Kopf hinten im Nacken mit zwei Büscheln einfacher feulenförmiger Riemenfäden. Unter dem Muskel am schmalen Ende liegen die Eingeweide, dieses engere Loch dient daher für den Auswurf. Sie leben in allen Meeren versenkt im Schlamm und Sande, das Hinterende aufwärts kehrend. In alten Formationen finden sie sich zwar nicht sehr häufig, doch reichen sie mit Entschiedenheit bis in das Eifeler Uebergangsgebirge hinab. *Dent. elephantinum* Tab. 35. Fig. 14. lebend im Mittelmeer und Ostindien, und in der Subappeninenformation die gemeinste aller fossilen Konchylien (Bronn). Am schmalen Ende ragen sechs Längsrippen hervor, dazwischen setzen sich nach oben sechs feinere ein, und endlich nochmals zwölf. Sie erreichen in Ostindien die Dicke eines kleinen Fingers, und gehören zu den größten. Bei dem eben so großen *D. Bouei* aus dem Tegel bei Wien werden die Streifen feiner und gleichartig untereinander. Dentalien mit ausgezeichneten Längsstreifen finden sich in der Kreideformation, wie *Dent. Rhodani* Pict. aus dem Gault der Berte du Rhone, die Steinkerne davon haben auf dem Rücken zwei vertiefte Linien, die aber nicht ganz bis zur vordern Mündung gehen, grade so bildet sie d'Orbigny von *Dent. decussatum* Sw. aus dem Gault ab. Im Jura kenne ich keine gestreiften, wohl aber im Uebergangskalk: *Dent. ornatum* Tab. 35. Fig. 15. de Kon. aus der Eifel und im Bergkalk. Die Streifen stehen so gedrängt wie bei Bouei, würde man sie im Tertiärgebirge finden, so müßte man sie damit verwechseln. Die im Bergkalk ist gekrümmter als die Eifeler. Vielleicht bildet *D. Saturni* Goldf. 166. 1 nur die jungen stärker gestreiften Spitzen. Sie erreichen vielleicht an 9" Länge und $\frac{1}{2}$ " Dicke, so daß sie den größten unter den lebenden nicht nachstehen. Die Oeffnung drehrund. Daß wir es hier wirklich mit Dentalium, und nicht mit *Cresois* pag. 398. zu thun haben, daran läßt sich kaum zweifeln, mögen auch die großen ganz grade gestreckt sein. *Dent. entalis* Tab. 35. Fig. 17. lebend und nach Deshayes (Mem. d'hist. natur. de Paris II. pag. 360) bis zum Grobkalk des Pariser Beckens hinabreichend, nimmt schnell in die Dicke zu, und hat an der untern Spitze feine Streifen, die nach oben mehr oder weniger verflingen. Es bildet insofern den Uebergang zu den glatten. *Dent. politum* Linn. heißt die schön glänzend glatte aus dem indischen Meere, kleinere tertiäre hat Deshayes *lacteum* und *incertum* genannt. Diese glatten spielen im Jura eine ziemliche Rolle. So kommt in den Geschieben der Mark ein glänzend glattes vor, so schön erhalten als die aus dem Kalksande von Grignon, man kann es *D. filicauda* Tab. 35. Fig. 18. nennen, denn das Unterende wird fadenartig dünn, ganz die gleichen finden sich in den Opalinuston von Boll. Zahlreiche Bruchstücke liegen in den Thonen des Ammonites Parkinsonii, es wäre also ein *Dent. Parkinsoni* Tab. 35. Fig. 19, das sich durch seine dicke Schale und geringe Krümmung auszeichnet. Goldfuß bildet ein ganz ähnliches *D. elongatum* aus dem Lias von Banz ab, am Donaumainkanal bei Dörlbach findet es sich in den Amaltheenthonen des Lias z. Im Lias sandsteine α lagert mit *Amm. angulatus* etwa ein $\frac{1}{2}$ " langes Röhrchen, es wäre ein *D. angulati*. Viel genannt wird das *Dent. laeve* Tab. 35. Fig. 20. Schloth. Aus dem

Muschelkalle, Steinkerne, die sich nach unten stark verbünnen. Nur in den porösen Kalken liegen sie mit Schale, und diese haben dann zierliche concentrische Anwachsstreifen, Schlotheim benannte dieselben abermals *D. torquatum*. Sie können die Dicke eines Federkiesels erreichen, und gehen bis in die Wellendolomite hinab, wo sie nicht selten ganze Lager bilden. *Dent. ingens* Tab. 35. Fig. 16. de Kon. aus dem Kohlenkalk von Bise, Ratingen u. stielrund, erreicht eine Dicke von 9", die Mündung schief abgeschnitten. Freilich hat man es immer nur mit Bruchstücken zu thun, so daß es schwer zu beweisen sein dürfte, ob sie unten wirklich offen waren. Wären sie geschlossen gewesen, und solche Stücke scheinen mir wirklich vorzukommen, so müßte man sie bei den Pteropoden unterbringen. *Dent. antiquum* Tab. 35. Fig. 22. Goldf. 166. 2 aus dem Uebergangskalk der Eifel, findet sich öfter in glatten Steinkernen von der Dicke eines Rabenfederkiesels, unten fadenförmig dünn, die Schale ist scharf geringelt. Eine merkwürdige Abtheilung bilden die geschlitzten, unten (meist auf der convergen Seite) haben sie einen zarten kaum sichtbaren, mehr oder weniger langen Spalt. Manche der ältern Formationen mögen ihn auch haben, allein man übersieht ihn da gar leicht. *Dent. fissura* Lmk. Lebend und bis in den Grobkalk, zart gebaut wie die jurassische *filicauda*. Im Grobkalk von Dammern finden sie sich noch ganz glasartig durchsichtig. Etwas größer wird *Dent. eburneum* Tab. 35. Fig. 21. Linn. Lebend in Indien und bis in den Grobkalk, unstreitig eine der zierlichsten Formen durch die ringförmigen Einschnürungen, der Spalt auf dem Rücken sehr eng, aber ziemlich lang und nicht leicht zu übersehen. Auch längsgestreifte mit Spalt kommen lebend und im Tertiärgebirge vor. *Dent. clava* Tab. 35. Fig. 25. Lmk. aufgebläht, aus der obersten Kreide von Gips bei Mons, die verdrückt in dem Kreidesande von Mastricht (Pyrgopolon Mosae Montf.) sollen die gleichen sein. Sie haben runzelige Einschnürungen, der Oberrand scharf, verdicke sich aber schnell, die Mündung kreisrund. Sieht man das Unterende an, so finden sich öfter zwei Kreise von Röhren (Fig. 25 c d.), und bricht man das Unterende auf, so fällt ein kleiner besonderer Dentalit heraus. Sind das bloß junge, die hineinfielen (bei allen findet es sich nicht), oder gehört das freie Stück zur Schale? Goldfuß sieht es für eine abgesonderte Schicht an. Auch bei *Dent. Parkinsonii* kommt etwas Aehnliches vor. Häufig findet man auch im Tertiärgebirge die Steinkerne unten besonders verengt, was allerdings auf eine Verdickung der Schale hindeutet.

Vierte Unterordnung.

Cyclobranchia: Kreiskiemer. Cuv.

Die blattförmigen Kiemen sitzen ringsum unter dem Rande des Mantels.

Patella. Die Schale Napf- oder Schüsselförmig, mit undurchbrochenem Scheitel. Das Thier haftet mittelst eines hufeisenförmigen Muskels daran. Leben an Felsen der Meeresküste, verlassen aber Nachts ihren Platz. Die ältern Petrefaktologen rechneten mit Linné alles zu den Patelliten, was nur einigermaßen sich der Schüssel- und Müsenform

näherte, es möchte durchbrochen sein oder nicht, namentlich die meisten der Fissurelliden und Capuliden, und auch heute kann man nicht über alle fossilen Sicherheit erlangen. Dazu kommt eine häufige Verwechselung mit *Orbicula*. Schon in den Baginatentalken sollen vorkommen. Doch von größerer Bedeutung wegen ihrer Verbreitung scheint zuerst die kleine *P. antiqua* Tab. 35. Fig. 31. Schl. aus den Silurischen Geschieben vom Kreuzberge bei Berlin. Sie haben eine markirte Wirbelspitze, und einen eiförmigen Umriss. Zuweilen findet man sogar einen eiförmigen Muskeleindruck. Dennoch hat sie mit unsern lebenden Patellen wenig Verwandtschaft. Auch *P. implicata* aus den Dudleyplatten gehört zu ihrem Typus, ist vielleicht gar nicht verschieden. Goldfuß bildet sodann eine ganze Reihe kleiner meist glatter Patellen von Elbersreuth und aus der Eifel ab, die meisten darunter scheinen mir verdächtig. Ja sogar die Fischwirbelabdrücke Tab. 14. Fig. 10. aus den Eisenerzen von Aalen figuriren als eine *Patella mammillaris* Münst. Goldf. Petr. Germ. Tab. 167. Fig. 10.! Aber es kommen im Jura ausgezeichnete dickschalige vor, so die *P. rugosa* Sw. Min. Conch. Tab. 139. Fig. 6. aus dem Greateoolithe von Gloucestershire, $\frac{5}{4}$ " lang, dickschalig, mit deutlichen, wenn auch flachen Rippen. Eiförmiger Umriss. Also ganz vom Typus der lebenden! Schon etwas unsicherer ist *P. rugulosa* Tab. 35. Fig. 32., aus dem weißen Jura s von Schnaitheim, sie erreicht einen Längsdurchmesser von fast 2", ist dickschalig, die Radialstreifen sind durch concentrische Runzeln von ihrem Wege abgelenkt. Auch die Kreideformation hat unter vielen unsichern mehrere deutliche, so bildet d'Orbigny aus dem Gault eine *Acmaea tenuicosta* und Geinitz aus dem Bänker eine *Acmaea Plauensis* ab, die man sonst mit Sicherheit zu den Patellen gezählt haben würde. Das Tertiärgebirge hat ohnehin die Typen der lebenden, sie zeichnen sich meist durch starke Rippen aus.

Ancylus nannte Geoffroy eine patellenartige Muschel des Süßwassers, welche die Kiemen nur links an einer Seite hat. *A. fluviatilis* sitzt auf Steinen unserer süßen Gewässer, mit eiförmigem Umriss und feinen Radialstreifen, die das bloße Auge kaum wahrnimmt. Zieten bildet Verst. Württ. Tab. 37. Fig. 4 u. 5. einen *A. deperditus* aus den tertiären Süßwasserkalken der Alp ab, der dem dort noch lebenden *fluviatilis* nahe zu stehen scheint. Anderer nicht zu gedenken.

Chiton, R ä f e r s c h n e d e. Bilden gewissermaßen eine Annäherung zu den Gliederthieren, indem sie auf dem Rücken eine Reihe von Schalenstücken (meist 8) tragen. Da die Kiemen am Rande liegen, wie bei Patellen, so stellt man sie hierhin. In den Tropen erreichen die Chitonen 4" Länge, in unsern Meeren bleiben sie dagegen viel kleiner. Fossile Chitonen sind große Seltenheiten, doch hat bereits Lamard einen *Chiton grignonensis* aus dem Grobkalk von Grignon beschrieben, ein kleines Thier, dessen Schalen nur 1—1 $\frac{1}{2}$ " breit sind, und insofern von Formen unserer Meere nicht wesentlich abweicht. Später fanden sich im Crag Englands, und in der Subappeninenformation. Das konnte wohl nicht auffallen, desto unerwarteter kam der *Chiton priscus* Münst. Beitr. I. pag. 38 aus dem Kohlenkalkstein von Tournay in Belgien. Münster stellt acht glatte aber mit einem Kiel versehene Platten zusammen, die insgesamt 29" lang und 8" breit sind, also auf Species von mittlerer

Größe deuten. Die Species des belgischen Kohlentalkes sind jetzt sehr vermehrt, und Dr. Sandberger weist sie sogar im obern Uebergangskalle der Lahngegend und der Harzer Grauwade nach. Da man an den Bestimmungen nicht zweifeln kann, so werden sie mit der Zeit sich auch in den zwischenliegenden Formationen finden.

Fünfte Unterordnung.

Tectibranchia, Dachfiemer.

Die Kiemen liegen rechts am Rücken. Viele sind nackt, einige aber haben eine Schale. Wie die oftgenannte *Bulla* Lmk., deren Schale den Steinkernen von Cypraeen gleicht, und deshalb häufig damit verwechselt ist. Die Schale ist cylindrisch eingerollt, daher tritt das Gewinde gar nicht hervor, an seiner Stelle eine tiefe Grube, worin man mehrere Umgänge zählen kann. Das Thier kann sich fast ganz in seine Schale zurückziehen. Der Fuß hat seitliche Fortsätze, die als Flossen dienen, welche sie so schnell bewegen als unsere Schmetterlinge, und ruhend auch ähnlich empor schlagen. Im Magen haben sie Kalkstücke, welche die Stelle von Zähnen versehen. Im Tertiärgebirge kommen ausgezeichnete, wenn auch meist kleine Species, vor. Sowerby bildet bereits aus dem Grag und Londonthon ab, Deshayes widmete den Formen aus dem Grobkalle mehr als eine Tafel, darunter möchte *Bulla cylindroides* Tab. 35. Fig. 33. Desh. von Barnes, noch nicht $\frac{1}{2}$ " lang, eine der gewöhnlichsten sein. Sie mögen unter den Sowerbyschen Formen aus dem Londonthon stecken, ja bei Osterweddingen ohnweit Magdeburg findet man ihre schwarzen Steinkerne oft (Fig. 34). Deshayes hat einen 2" langen Steinkern *Bulla conica* genannt, er kommt bei Soisson vor, und würde eine der größten unter den fossilen sein. Mehrere Bullaarten führt Römer aus dem obern Jura an, Deslongchamps sogar schon aus dem Großen Dolithe auf. Ich habe so etwas noch nicht finden können.

Zuweilen tritt das Gewinde hervor, hieraus hat Férussac ein Geschlecht *Bullina* gemacht. *Bullaea* hat eine weit offene Schale, welche nur die Kiemen deckt. Diese Schale ist äußerst zart und dünn, dennoch findet man sie im Grobkalle wohlerhalten.

Auch *Aplisia*, welche man wegen ihrer geschlitzten vordern Fühler, die Ohren gleichen, Seehasen genannt hat, und *Umbrella* haben Schalenrudimente, die hin und wieder noch gefunden werden.

Von der sechsten Unterfamilie, den Rudibranchiern, habe ich nicht zu reden, da sie durchaus nackt weder ein inneres noch äußeres Schalenrudiment zeigen.

Fünfte Ordnung.

Brachiopoda, Armfüßer.

Der Mantel dieser kleinen zweischaligen kopflosen Muschelthiere ist wie die Schale zweilappig, die Lappen schmiegen sich eng an ihre zuge-

hörige Balve an. Zwei fleischige gefranzte Arme, welche sie hervorstrecken und zurückziehen können, zeichnen sie vor allen Muschelthieren aus. Bei vielen hat eine der Schalen (Bauchschale) noch ein ausgebildetes Kalkgerüst, welches zur Stütze der Eingeweide und der Arme dient. Der Mund nimmt zwischen der Basis der Arme eine mediane Stellung ein, nur der After liegt nach einer Seite hin. Die Kiemen sitzen an der Innenseite der Mantellappen, wohin starke Gefäße verlaufen, deren Abdrücke man nicht selten noch auf den Schalen findet. Sie sind ausschließlich Meerbewohner, und lieben große Tiefen, wo sie sich mit einem Muskel oder mit einer Schale anheften, daher sie keine Ortsbewegung haben. Von den Schalen nennt man die eine (größere) Rücken-, die andere Bauchschale, sie sind mit concentrischen Anwachsstreifen bedeckt, die anfangs klein (Wirbelgegend) sind, und allmählig größer werden. Jede Schale ist für sich symmetrisch, und merkwürdig genug spielen grade wieder diese symmetrischen Zweischaler eine der wichtigsten Rollen. Denn obgleich unter den lebenden einige Geschlechter mehr vorkommen, als das bei den symmetrischen Einschalern der Fall war, so überflügeln doch die fossilen an Formenmannigfaltigkeit und Zahlenmenge bei weitem Alles, was unsere Meere bis jetzt davon geliefert haben.

Im ältern Gebirge herrschen vorzugsweise drei Haupttypen:

Terebratula, *Spirifer* und *Productus*

mit ihren zahllosen Species und Untergeschlechtern. Davon finden wir nur *Terebratula* noch lebend. Unwichtiger sind die drei folgenden:

Lingula, *Crania* und *Thecidea*,

die man fossil und lebend kennt. Dagegen gehören die Hippuriten wohl nicht zu den Brachiopoden.

Terebratula Lhwyd.

τερεβρ, durchbohren.

Schon Conrad Gesner bildet 1565 die *T. rimosa* als *Pectunculus ferreolus* ab, und die gleiche erkennt man bei Bauhinus unter dem Namen gestreimte Muscheln von Boll wieder. Aber erst Lhwyd nannte sie wegen des Loches im Schnabel *Terebratula*. Man lernte bald viele davon im Gebirge kennen, und doch hatte Linné 1753 noch keine lebende gesehen, denn sie heften sich, wie schon ihre bleiche ungefärbte Schale beweist, auf tiefem Meeresgrunde (500' tief) mit ihrem Festmuskel an, und blieben daher bis heute schwer zugänglich. Erst Owen hat in den *Transact. of the Zoolog. Society of London* Vol. 1. 1835. das Thier beschrieben, obgleich man schon durch Cuvier's Anatomie der *Lingula* die Stellung der Schalen im Systeme längst richtig erkannt hatte.

Die Rückenschale (Tab. 35. Fig. 45 b.) ragt mit ihrem durchbohrten Schnabel über die Bauchschale empor, das Loch wird durch ein besonderes Schalenstück (*Deltidium*) unten geschlossen. Außen an der Basis des *Deltidiums* erheben sich die Schloßzähne, die Schalengegend außerhalb ihrer Wurzel heißt *Area*, sie ist gewöhnlich etwas anders

als die übrige Schale gezeichnet. Die Zahnwurzel selbst liegt auf der Innenseite der Area, und besteht aus dicker ungestreifter Kalkmasse. Die Bauchschale (Fig. 45 a.) beginnt mit einer markirten Wirbelspitze, die sich unter dem Deltidium versteckt, und nach innen einen Raum für den Ansaß der Deffnungsmuskel bietet. Unterhalb desselben liegen die Schloßgruben, die so auf die Schloßzähne der Rückenschale passen, daß beide Schalen ohne eine geringe Verletzung einer Grube nicht von einander getrennt werden können. Innerhalb der Schloßgruben heftet sich das Knochengerüst an die Schale. Dieses Knochengerüst schützt besonders die Eingeweide, daher heften sich unten und seitlich Häute daran, oben dagegen nach dem Loche hin, wo zwischen den Armen der Mund liegt, spielen die Muskeln, deren Eindrücke auf den Schalen und Steinkernen oft noch deutlich hervortreten. Die beiden Deffnungsmuskeln (Tab. 35. Fig. 44 b. bei oo) heften sich an die Spitze des Wirbels der Bauchschale, und gehen zwischen den Schließmuskeln durch zur Mitte der Rückenschale; die Schließmuskeln ss (Fig. 44 a.) dagegen heften sich im Grunde des Halses der Rückenschale an, spalten sich in zwei Bündel, und gehen außerhalb der Deffnungsmuskeln zur obern Hälfte der Bauchschale, wo sie häufig sehr scharfe Eindrücke zurücklassen. Der Festmuskel geht zum Loche hinaus, und befestigt das Thier sammt der Schale an äußere Gegenstände. Der Mantel des Thieres ist außerordentlich dünn, und schmiegt sich außerhalb des Knochengerüsts und der genannten Muskel hart an die Schale, die an diesen Stellen dünner bleibt, als da, wo die Eingeweide liegen. Mehrere paarige Gefäßstämme liegen darin, welche in der Schale ihre Eindrücke zurücklassen, und selbst auf Steinkernen der ältesten Formationen noch gut erkannt werden können. Am Ursprunge der Gefäße liegen die Eierstöcke, daher hat man die Gefäße früher Eierleiter genannt.

Terebrateln kommen in allen Formationen vor, aber im Jura erreichen sie ihre Hauptentwicklung, schon in der Kreide lassen sie nach, doch finden sie sich noch gegenwärtig in kalten und warmen Meeren. L. v. Buch hat sie zuerst monographisch behandelt (Berl. Akad. 1833.), und nach der Form in fünf Gruppen getheilt:

- I. *Plicosae*, mit einfachen Falten, die nach dem Rande hin größer werden;
- II. *Dichotomae*, mit feinern Falten, welche sich im Verlauf spalten;
- III. *Loricatae*, mit einem tiefen Rückenkanale;
- IV. *Cinctae*, beide Schalen correspondiren am Vorderrande;
- V. *Laevis*, glattschalige.

Bei dieser Eintheilung wird auf die Beschaffenheit des Knochengerüsts der Bauchschale (*appareil apophysaire*) nicht Rücksicht genommen, worauf doch schon Blainville hingewiesen hat, und welches man bei einiger Geschicklichkeit fast bei allen fossilen bloßlegen kann, wenn anders man nur Material genug hat. Das Knochengerüst der Terebratula hat nicht geringere Bedeutung, als die Loben der Ammoniten. Man muß daher, so weit es geht, dasselbe bei der Gruppierung benützen. Endlich hob Morris (Quart. Journ. II. pag. 382) noch die Bedeutung der Schalen-

Struktur hervor, da die Schale bei einigen von feinen Punkten durchbohrt wird, bei andern nicht. Der Mantel setzt sich in diese Löcher fort, so fein sie auch sein mögen, die Löcher mußten daher wesentlichen Dienst beim Athmen leisten. Auch d'Orbigny hat in den Ann. des scienc. nat. 3 ser. VIII., 1848 pag. 241 über die lebenden mehrere gute Bemerkungen gemacht, leider gibt er aber den einzelnen Unterabtheilungen besondere Namen, wodurch die Wissenschaft nichts gewinnt, das Studium aber erschwert wird.

1) *Terebratulae bicornes*, (Plicosae v. Buch.).

Sie enthalten den größten Theil der Plicosae v. Buch., aber auch einzelne Dichotomae. Das Knochengerüst besteht bloß aus zwei einfachen gebogenen Hörnern (Tab. 36. Fig. 31.), welche sich von der Innenseite der Zahngrube in den Grund des Schnabels hinumbiegen. Außerdem muß man noch auf die zwei Zahnlamellen (Zahnstützen) zu den Seiten des Schnabels, und auf die Bauchschalenleiste, welche zur Kräftigung des Wirbels dient, merken. Ihre Schale ist nicht punktiert, sondern fein faserig, vielleicht könnten die Fasern aber dennoch hohl sein. Die Schnabelschale endigt mit scharfer Spitze, unter welcher das Loch hineingeht, und das Deltidium ist nach Buch umfassend, d. h. es begränzt mehr als $\frac{3}{4}$ vom Umfange des Loches. Die Falten sind hoch und meist dachförmig. Der dichotome Verlauf der paarigen Blutgefäße kann in dieser Familie am besten beobachtet werden. Die Bauchschale erhebt sich gewöhnlich in der Mitte zu einem Wulst, der sich nicht ganz bis zum Wirbel verfolgen läßt, und dem entsprechend senkt sich die Rückenschale zu einem Sinus hinab. Sie spielen in den Formationen bis zur Kreide eine überaus wichtige Rolle, dagegen ist unter den lebenden nur eine einzige von Bedeutung, die *T. psittacea* Tab. 35. Fig. 41. Lmk. Encycl. 244. , aus der See von Nordamerika, mit zwei Hörnern und wie Owen gezeigt hat mit langen spiralförmig eingewundenen Armen. So daß wir wohl annehmen dürfen, auch die Thiere der fossilen Schalen waren ähnlich gebaut. Da die Species stark ineinander übergehen, so will ich sie nach der Reihenfolge der Formationen abhandeln.

Im Uebergangsgebirge kommen schon ausgezeichnete vor, übergehen wir jedoch die Baginatenkalk, worin sie übrigens nicht ganz fehlen, so möchte ich zuerst auszeichnen:

1) *Terebratula livonica* Tab. 35. Fig. 42. L. v. Buch, aus dem mittlern Uebergangsgebirge, Dubley, Grauwacken der Eifel, Gothland &c. Nicht nur bei verfallten kann man die beiden Hörner bloßlegen, sondern auch bei den Steinkernen der Grauwacke sieht man die leeren Stellen derselben. An diesen Steinkernen erzeugt die Bauchschalenleiste einen tiefen Spalt, der im Wirbelferne zwei Spitzen bildet, die Schnabelleiste über den Spitzen zeigt den leeren Raum, welcher die Basis der Hörner trennt, und hier sieht man bei guten Steinkernen zwei Löcher eindringen, welche die Stelle der Hörner bezeichnen. Die Zahnstützen sind groß und divergirend. Der Schloßwinkel meist nicht über 90° , daher wachsen sie nicht stark in die Breite, und der Wulst steigt stark in die Höhe. Die Falten ausgezeichnet dachförmig. Also schon ganz vom Typus der

Bicorner des braunen Jura. Schlotheim nannte sie *lacunosa*, daher wird dieser Name so viel erwähnt.

2) *Terebr. borealis* Tab. 35. Fig. 36 u. 37. v. Buch. Schlotheim hat aus dem Uebergangskalk eine *lacunosa* abgebildet (Nachtr. I. pag. 68), die v. Buch als *borealis* auführt, welche Namen sich für Gothländische Exemplare in der Schlotheimischen Sammlung vorfinden. Die beiden divergirenden Zahnlamellen und die stark entwickelte Bauchleiste sprechen deutlich für einen Bicorner. In ihrer Normalform hat der Sinus nur eine Falte, und der Wulst zwei, daher auch *bidentata*, *diodonta* etc. genannt. In den Dudleyplatten, in den Geschieben der Mark kommen kleine vor, deren Bauchschale in der Mitte stark niedergedrückt ist, es sind das aber wohl nur junge (Fig. 36).

Terebr. Wilsoni Tab. 35. Fig. 38 u. 39. Sowerby Min. Conch. 118. 3 hat sie zuerst abgebildet, und Dalman nannte sie nach Wahlenberg's Vorgang *lacunosa*. Für das mittlere und obere Uebergangsgebirge eine ausgezeichnete Form. Sie hat einen fünffseitigen Umriss, der durch starkes Wachsen in die Quere sich dem Cylindrischen nähert. Die Stirnseite bildet eine hohe Fläche, auch die Seitenkanten haben viel Raum. Sobald die feinen öfters dichotomirenden Falten auf die Stirn- und Seitenkanten umbiegen, so wird jede durch eine feine Längslinie geschnitten, das ist überaus charakteristisch, erschwert aber die Beobachtung der kurzen Zähne an den Schalenrändern. Die Zahnlamellen schneiden auf den Steinkernen nicht sehr tief ein. Es gibt viele Varietäten: Gothland und Dudley, die Grauwacke, der Eifeler Kalk, die weißen Kasse von Conjeprus u. jedes liefert etwas andere Formen. Doch bei allen erkennt man den gleichen Typus leicht wieder, namentlich stimmt auch der Verlauf der Blutgefäße (Fig. 38), indem der Hauptstamm einen starken Bogen nach außen macht.

Terebr. pugnus Tab. 35. Fig. 40. Martin. Die wichtigste aus dem Kohlenkalkstein. Sowerby Min. Conch. Tab. 495—497. hat eine ganze Reihe ihrer Varietäten unter verschiedene Namen versammelt. Jung sind sie glatt, erst im Alter bekommen sie mehrere rohe Falten, welche besonders auf der Stirn des Wulstes deutlich hervortreten. Manche steigen selbst in den größten Exemplaren von 2" Querdurchmesser nur in einem hohen glatten Sattel hinauf (*acuminatus*). Bei andern vermehren sich die Falten von 2—10, ohne daß man scharfe Gränzen ziehen könnte. Feine Radialstreifen ziehen sich übrigens durch alle Theile der Schale durch. Die Bauchschale fällt rundlich nach allen Seiten ab, und den Schloßkantenwinkel kann man 120° annehmen. Das innere Knochengestüst war sehr zart gebaut. Bei einer glatten kleinen *acuminata* von Ratingen habe ich die beiden Hörner bloßlegen können.

5) *Terebr. Schlotheimii* Tab. 35. Fig. 43. v. Buch im Zechstein. Die deutschen sind meist kleiner als 9", die englischen erreichen dagegen die doppelte Größe. Auf den Steinkernen findet man in England noch ausgezeichnete Gefäßeindrücke, v. Buch hat sie daher mit Schlotheim noch zur *lacunosa* des weißen Jura gerechnet, mit der sie auch große Ähnlichkeit hat. Allein auf Steinkernen tritt vor der Bauchschalenleiste ein auffallend großes Schnäbelchen hervor, was sich bei allen Bicornen des

Zechsteines zu finden scheint, weshalb ich sie auch nicht von einander trennen möchte.

Der Muschelfalk hat bis jetzt eine einzige gefaltete Terebratel geliefert, *T. Mentzelii* v. Buch (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 253) aus dem Sohlgestein von Tarnowitz in Schlessen. Desto zahlreicher werden sie im Jura.

6) *Terebr. triplicata* Tab. 36. Fig. 1., Flößgebirge Würt. pag. 136, verfaßt in den obersten Schichten des Lias α , die von Phillips gehört einer höher liegenden Form an. Meist verflacht und an den Wirbeln glatt, doch tritt der Wulst mit 3—6 Falten hervor, folglich im Sinus 2—5. Am häufigsten finden sich 3 im Sinus, daher der Name. Die Muschel variiert so außerordentlich, daß man bei der Bestimmung ihr Lager nicht aus dem Auge verlieren darf.

T. triplicata juvenis Tab. 36. Fig. 2. mag die Brut heißen, welche in zahlloser Menge mit ihr vorkommt. Sie hat einen schärfern Winkel, ist öfter völlig glatt, doch etwas größer zeigen sie an der Stirn immer einzelne rohe Falten.

T. plicatissima Tab. 36. Fig. 3. aus den Kalkbänken des Lias β , gewöhnlich ganz schwarz und daher ja nicht mit α zu verwechseln, sie haben bis acht Falten auf dem Wulst, etwas länglich, und die Flügel schmal. Nicht gar häufig.

Terebr. variabilis Ziet. 42. 6., verfließt im mittlern Lias, besonders δ , man kann sie daher eben so gut als eine Abänderung der *rimosa* ansehen. Die Rippen gehen scharf bis in die Wirbelspitzen hinein. Der Schloßkantenwirbel sehr verschieden.

7) *Terebr. oxynoti* Tab. 36. Fig. 4 u. 5., verfließt im Lias β mit *Ammonites oxynotus*. Durch ihr Lager läßt sie sich leicht erkennen, allein ihre Form schließt sich bald der tieferliegenden *juvenis*, bald der höherfolgenden *rimosa* so eng an, daß man sich vor Verwechselungen sehr hüten muß. Sie wird nicht groß, die Wirbelgegend glatt, und die Falten meist etwas roh. Verdrückte Schalen findet man häufig. Die Rieskerne zeigen noch vortreffliche Gefäßeindrücke.

Terebr. calcicosta Tab. 36. Fig. 6—9. Begleitet im Lias β die *oxynoti*, ist aber nie verfließt, sondern hat stets verfaltete scharf ausgeprägte Rippen, die bis in die äußerste Wirbelspitze hineinragen. Die Arealanten sind sehr scharf, und das Deltidium (Fig. 8.) in der Mitte fast gespalten. Das erinnert an *Theodori* im braunen Jura.

8) *Terebr. rimosa* Tab. 36 Fig. 10—13. v. Buch hat sie zuerst genannt und abgebildet, verfließt im Lias γ eine der gemeinsten Muscheln Schwabens, daher zeichnet sie Baubin schon, aber auch in Frankreich und selbst in England bei Eheltenham findet sie sich ausgezeichnet, was lange verkannt worden ist. Die Bauchschale bläht sich stark auf, und tritt auch ihr Wulst gut hervor, so steigt er doch nicht grade bis zur Stirn hinauf, sondern biegt sich wie bei Buch's *Concinneen* schon früher wieder hinab. Den Stirnrand bilden dicke Falten, welche nach der Wirbelgegend hin zwei- oder mehrfach sich spalten. Daher haben junge Individuen (Fig. 13.) bloß feine Rippen, die sich erst im höhern Alter

zu gröbern Falten vereinigen. Der Schnabel biegt sich um so stärker an den Wirbel der Bauchschale heran, je mehr diese sich aufbläht. Die Kieselkerne sind innen hohl, und dicke Klumpen von Schwefelkies krystallisiren um die beiden Hörner, nur selten findet man sie wie in Fig. 11. Die sehr dünne Schale wittert gewöhnlich ab, um die Wirbelgegend erhält sie sich am längsten, legt man solche Stücke in Salzsäure, so bekommt man vollständige Kieselkerne (Fig. 10.); die Spalten der Zahnlamellen auf dem Rücken und die der Bauchschalenleiste mit dem kleinen Schnäbelchen vorn am Wirbel bekommt man leicht, dagegen bricht die kleine Brücke, welche die hohlen Räume der Schloßgrube erfüllt, leicht weg, man kann an ihr noch deutlich sehen, daß der Grund der Schloßgrube der Bauchschale feingefertigt war. Bricht man die Schnabelspitze der Rückenschale weg, so nimmt man deutlich die Löcher wahr, wo die beiden Hörner eindringen. Varietäten kommen viele vor: eine aufgeblähte (*rimosa inflata*), einige Rippen in der Wirbelgegend spalten sich, aber hauptsächlich die seitlichen, die in der Mitte auf Wulst und Sinus gewöhnlich nicht; eine längliche (*rimosa oblonga*) ist länger als breit, kann aber auch sehr dick werden; eine Vielfältige (*rim. multiplicata*) die Rippen mehrfach gespalten, gewöhnlich flacher, schließt sich dann eng an die

Terebr. fimbria Tab. 36. Fig. 14. Sw. Min. Conch. 326., *furcillata* v. Buch, vorzugsweise in den Amaltheenthonen des Lias δ , geht jedoch auch tiefer. Die Rippen an der Stirn werden zu dicken rundlichen Falten, die bei manchen nach den Wirbeln hin so zahlreich zerspalten, daß sie sich in lauter, oft kaum mit der Lupe sichtbare Streifen auflösen. Varietäten gibt es außerordentlich viele, nicht bloß gestreifte oder glatte, dicke oder flache, sondern namentlich kann man nach den Stirnfalten des Wulstes 2—5 faltige unterscheiden. Mir scheint *triplicata* Phill. Geol. Yorksh. I. Tab. 13. Fig. 22. hierher zu gehören. Zweifaltige sind seltener, sie mögen *bidens* Phill. 13. ²⁴ sein. Gingen wir nun einen Schritt weiter, so kämen die einfaltigen: Sowerby, Min. Conch. Tab. 150. Fig. 2., hat längst eine solche als *Terebratula acuta* aus dem Lias abgebildet, sie kommt in den Amaltheenthonen von Uhrweiler im Elsaß und zu Bassy bei Avallon vor. Unsere Abbildung Tab. 36. Fig. 15. stammt aus den Eisenerzen des Lias vom Reilberge bei Regensburg. Der Wulst steigt wie ein Sattel empor, und auf den Flügeln verklingen noch zwei Falten. Merkwürdiger Weise wiederholen sich dieselben Reihen bei *triplicosa* im braunen und *lacunosa* im weißen Jura. In Schwaben fand ich die Liassische noch nicht.

9) *Terebratula tetraedra* Tab. 36. Fig. 30. die vielgenannte, aber auch vielfach verkannte Muschel. Sowerby, Min. Conch. Tab. 83. Fig. 4 u. 5., bildet sie zuerst aus dem braunen Jura δ von Banbury (Oxfordshire) ab, Phillips citirt sie dann aus dem Lias von Yorkshire, allein erst durch E. v. Buch (*Terebr.* pag. 60) hat sie das Gewicht bekommen, welches man gegenwärtig auf sie legt, und darnach soll es eine Leitmuschel für den Lias sein, dann ist es aber jedenfalls die Sowerbysche nicht. Doch kommt im schwäbischen Lias β eine Muschel vor, die mit merkwürdiger Beständigkeit außerordentlich in die Höhe wächst, der Wulst knickt sich in der Mitte förmlich ein, um sich schnell wieder zur Stirn

hinabzusinken, das wollte Sowerby allerdings mit dem Namen bezeichnen, aber die Falten sind feiner. Der Habitus erinnert etwas an *Wilsoni*. Im mittlern Lias kommen dagegen auch grobfaltige vor, die besser mit Sowerby stimmen würden, so am Rauthenberge bei Schöppensiedt, im Pechgraben des Wiener Kohlengebirges, falls nur die Formation übereinstimmt. Gebrauchen wir also diesen Namen, so müssen wir stets *liasica* β , *Rauthenbergensis*, *austriaca* hinzufügen, um nicht die falsche Meinung zu erwecken, als hätte der braune Jura Formen mit dem Lias gemein.

10) *Terebr. amalthei* Tab. 36. Fig. 17. Im Lias δ . Eine ausgezeichnete Buchische Pugnacee, denn die Wulstfalte erhebt sich bis hart an den Stirnrand. Die Falten ziemlich fein, vereinigen sich am Rande nicht wieder. Im übrigen gleicht ihr Typus noch der *rimosa*. Sie reicht hart an die Posidonienschiefer heran, kommt nicht häufig aber in Schwaben von sehr constanter Form vor.

Terebr. quinqueplicata Tab. 36. Fig. 20. Zieten Tab. 41. Fig. 2 u. 4. Aus den Steinmergeln der Amaltheenthone. Bei weitem die größte unter den Liassischen Bicornern, denn sie wird $1\frac{1}{2}$ " lang, 1" breit und fast eben so hoch. Sie hat noch etwas von der Spaltung der *rimosa*, daher die Rippen bei den jungen fein, aber nie so fein, als bei der *amalthei*. Sie haben 3—6 Falten auf der Stirn des Wulstes, sind aber einander so ähnlich, daß man sich wundern muß, wie Zieten daraus mehrere Species machen mochte. Im Flößgebirge pag. 212 habe ich sie auf Buch's Autorität noch zur *tetraedra* gestellt, weil die kleinen allerdings ihnen ähnlich werden.

Terebr. scalpellum Tab. 36. Fig. 18. Aus Lias δ . Ihre längliche flache Form gleicht einem gestreiften Meißel, an der Stirn einer Cincte. Auffallender Weise zeigen die Kieselkerne ein ungewöhnlich deutliches Chagrin feiner Punkteindrücke, was auf eine punktirte Schale hinweisen würde. Dann müßte sie allerdings zu den Cincten gehören, doch spricht die faserige Schale der Ansicht nicht das Wort. Ich muß daher die Sache unentschieden lassen, da ich das Knochengerüst nicht kenne.

Der Posidonienschiefer birgt keine Terebrateln, und die Jurensschicht nur sehr selten. Auch im untern braunen Jura scheinen sie zu fehlen, daher kommen wir gleich zur

11) *Terebr. quadriplicata* Tab. 36. Fig. 16. Zieten 41. 3. Diesem Namen habe ich im Flößgebirge pag. 354 vor dem Schlotheimischen *lacunosa* (Nachträge 20. 6) den Vorzug gegeben, denn *lacunosa* wurden von den alten Petrefaktologen alle gefalteten Terebrateln genannt, sofern sie auf der Schnabelschale eine Furche hatten. Hauptlager die Oberregion des braunen Jura δ . Sie kann als Musterform der *Plicosae* gelten, so regelmäßig dachförmig sind ihre Falten, von denen nie eine dichotomirt. Wenn der Schnabel sich gut erhalten hat, so endigt er nadelspitz, und das Deltidium reicht mit seinen Seitenarmen so weit hinauf, daß die Schnabelspitze kaum an der Begrenzung Theil bekommt. Die Hörner der Bauchschale gehen an ihrem Ende ein wenig schief nach Außen. Im allgemeinen haben sie die Form einer Pugnacee, doch

entsteht bei stark aufgeblähter Schale die *concinna* Sw. 83. 6 und manche andere Form daraus. Besonders schwer läßt sich die Gränze zur *varians* ziehen. Wie wenig aber überhaupt auf alle diese Modificationen zu geben sei, das zeigen am besten die Bastardformen mit *Theodori*. Denn wenn man eine so scharf ausgebildete Muschel nicht fest von ihren Nachbarn abgränzen kann, was soll man da mit den verschwisterten machen. Exemplare von 1" Durchmesser gehören schon zu den großen. Die Gefäßeindrücke sind auf den Steinfernen nur selten zu sehen.

12) *Terebr. varians* Tab. 36. Fig. 19. Schl. Hauptlager im obern braunen Jura z, besonders mit *Amm. macrocephalus*, wo sie ein handhohes Lager bildet. Schon Lang zeichnet sie vom Randen besser, als viele neuere Schriftsteller ab, und heißt sie *striata lacunosa minima*, denn die ächte darf nicht groß werden. Bis zur Mitte der Bauchschele sieht man von Wulsterhebung nichts, dann aber bringt sie plötzlich hoch bis zur Stirn, und die Flügel erscheinen daher sehr niedergedrückt. Besonders häufig über dem Greatoolith in den sogenannten Bradfordclay's.

Terebr. Thurmanni hat Volz eine Abänderung aus dem weißen Jura der Schweiz genannt, sie kommt daselbst im Terrain à Chailles verkieselte vor, im deutschen Jura kennt man sie nicht.

13) *Terebr. triplicosa* Tab. 36. Fig. 26. Im braunen Jura z. Begleiterin der *varians*. Sie ist grobsaltig, der Wulst gewöhnlich mit drei Falten, folglich zwei im Sinus. Ausgezeichnete aber nicht sehr aufgeblähte Pugnaceen, da der Wulst sich bis hart zum Stirnrande erhebt. Wie im Lias die *fimbria*, so bildet diese den Anknüpfungspunkt für die oolithische *acuta*, die namentlich ausgezeichnet bei Rhoroschowo ohnweit Mostau gefunden wird, nur bleibt dieselbe klein. Schon Bruguière *Encycl. meth.* Tab. 245. Fig. 7. bildet sie in einem großen Exemplare ab, setzt zu gleicher Zeit aber eine zweifaltige daneben (l. c. 245. 6), deren Habitus und Größe beweist, daß es so zu sagen eine zweifaltige *acuta* sei. Da wir zum dritten Male bei der *lacunosa* des weißen Jura ganz ähnliche Verbindungsglieder zwischen ein- und vielfaltigen Formen finden, so wird man gegen solche Thatsachen die Augen wohl nicht verschließen wollen.

Terebr. lacunosa Tab. 36. Fig. 27 u. 28. Hauptleitmuschel des mittlern weißen Jura y. Schon L. v. Buch hat den alten Namen hauptsächlich auf diese beschränkt, und für Deutschland wenigstens ist sie die wichtigste aller gefalteten, die auffallender Weise in England zu fehlen scheint. Zieten hat sie unter vier verschiedenen Namen abgebildet: *media* 41. 1, *multiplicata* 41. 5, *rostrata* 41. 6 und *helvetica* 42. 1. Hin und wieder dichotomiren einzelne Falten, sie hat einen langhalsigen Schnabel mit stark gerundeten Arealkanten. Junge Exemplare sind daher sehr länglich, oft noch nicht 60° im Schloßkantenwinkel erreichend und erst im Alter breiten sie sich unten aus. Der Wulst ziemlich hervortretend. Nimmt man die faserige Schale weg, so bemerkt man stets Gefäßeindrücke, welche übrigens ganz klar darzustellen doch nicht so leicht ist, jedoch erkennt man die zwei Hauptäste auf Rücken- und Bauchschele leicht, wenn auch die letzten Spitzen unsicher bleiben. Noch schwieriger findet

man den Kern des Leibes, von dem die Hauptgefäßstämme auslaufen. *T. lacunosa multiplicata* Ziet. 41. 3, nur ist das Exemplar bei Zieten etwas klein, findet sich am gewöhnlichsten. Sie hat 6—8 Falten auf dem Wulste. *T. lacunosa decorata* hat gröbere Falten, so daß manche Abänderungen der französischen *decorata* gleichen. Sie bildet den unmittelbaren Uebergang zur *T. lacunosa sparsicosta*, welche auf dieser Stufe vollkommen der *triplicosa* entspricht, die Falten werden ganz grob, 4—2 auf dem Wulst. Ja bei einzelnen erhebt sich der Wulst wie bei *acuta* (Fig. 25.), und doch ist es ohne Zweifel eine *lacunosa*. Zwar läßt sich nicht läugnen, daß die *sparsicosta* getrennt von den *multicosta* gern in besondern Revieren vorkommen, doch gehören beide mit Unterschiedenheit einer einzigen Speciesgruppe an, über deren Bestimmung sich der aufmerksame Beobachter nur selten irrt. Aber was wird aus unsern Specien, wenn solche Modificationen sich in festen Gränzen aufweisen?

Mit der *lacunosa* kommen noch folgende drei untergeordnete Species vor: *T. triloboides* Tab. 36. Fig. 29. so genannt, weil sie mit *trilobata* Aehnlichkeit hat, allein sie bleibt klein, rund, mit aufgeschwollener Bauchschale. Die Brut von *lacunosa* wächst viel mehr in die Länge. *T. striocincta* Tab. 36. Fig. 24. Selten und unbedeutend, man trifft sie meist nur da, wo feinere Sachen mit *lacunosa* zusammen vorkommen, wie an der Lochen bei Balingen, an der Steige von Weissenstein &c. Die Rippen spalten sich, und die Thäler sind fein gestreift. Der Schnabel auffallend fein und spitz. Die Stirn gleicht einer Cincte. *T. strioplicata* Tab. 36. Fig. 23. die längliche Schale mit feinen Streifen bedeckt, die sich an der Stirn zu groben Falten sammeln. Das ist also wieder ganz die Bildung der Liassischen *limbria*, woran auch die Zwischenstreifen der *striocincta* bereits erinnern.

15) *Terebr. trilobata* Tab. 36. Fig. 32. Ziet. 42. 3, obgleich der *lacunosa* ähnlich, so tritt doch hier der Wulst in einer Weise empor und bis zur Stirn heran, daß die Muschel einem Vogel mit ausgebreiteten Flügeln gleicht. Sie findet sich auch niemals mit der ächten *lacunosa* zusammen, sondern immer eine Stufe höher im weißen Jura d, besonders an der Straße von Steinweiler nach Keresheim. Häufig schon verkieselt, aber Kiesel kommen in Schwaben nur in der obern Hälfte des weißen Jura vor. Sie ist zu Varietätenbildung nicht sonderlich geneigt. Gefäßeindrücke und Leibeskerne der *lacunosa* sehr ähnlich.

16) *Terebr. inconstans* Tab. 36. Fig. 31 u. 44. Sw. 277. 4, liegt noch über der *trilobata* meist verkieselt mit Sternkorallen zusammen im weißen Jura e. Mit Salzsäure kann man daher das innere Gerüst auf das Schönste bloßlegen. Die Bauchschale ist flach mit ausgebreiteten Flügeln ohne Wulst und Sinus, allein der eine Flügel steht über den andern hervor, das gibt ihr ein auffallendes unsymmetrisches Ansehen. Man hat das wohl für zufällige Verdrückung gehalten, indeß da es so regelmäßig in den verschiedensten Gegenden wiederkehrt, so muß diese Ungleichheit wohl zur Lebensbedingung gehört haben. Sprengt man an verfallten Exemplaren die Schale ab (Fig. 44.), so ist die Region des Körpers mit Runzeln bedeckt, tiefe Löcher, wie bei *lacunosa* und *trilobata*, findet man nicht. Auffallender Weise kann man die Stämme der Blutgefäße nicht bis zum

Rande des Leibes verfolgen, ein Band flacher Grübchen macht sie un deutlich, aus welchen die Nebenstämme vereinzelt entspringen. Graf Münster (Beitr. I. Tab. 13. Fig. 5.) hat zuerst die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, und das Band für Eindrücke der Eierstöcke erklärt. Die größten Individuen (*speciosa* Münst., *Astieriana* d'Orb.) findet man bei Kehlheim, sie werden dort zuweilen gegen 3" breit und halb so lang und dick gefunden. Nur die verfallten, etwas tiefer liegend, werden auch in Schwaben groß, die Vertiefelten von Mattheim zc. bleiben kleiner. Schlotheim verstand unter *dissimilis* hauptsächlich die jurassische. Manchmal werden sie dick, und sind dann wohl *concinna* genannt, obgleich die ächte *concinna* zur Gruppe der *quadriplicata* des braunen Jura gehört.

17) *Terebr. decorata* Schl. *Encycl. method.* Tab. 244. Fig. 2. Am vollständigsten handelt sie Archiac in den *Mém. Soc. Geol. de France* III. Tab. 28. ab. In Deutschland kennt man sie nicht, allein im mittlern braunen Jura der Champagne, besonders in den Korallenschichten (γ) spielt sie eine ähnliche Rolle wie unsere *lacunosa*. Die Rippen sind sehr hoch dachförmig, von der Seite gesehen bildet der Wulst einen ausgezeichneten Halbkreis, so stark schwillt die Bauchschale an. Der spitze Schnabel biegt sich stark herum, und die Schale außerordentlich dick. Das Vestibulum dünn und concav, zwischen ihm und der Wirbelgegend der Bauchschale bleibt ein schmaler Spielraum, welcher zum Öffnen der Valven nöthig war. Ungemein kräftige Zahnstüben. Archiac unterscheidet 1—4faltige Varietäten, es wiederholt sich dasselbe Spiel, wie bei vielen der genannten.

18) *Terebr. Theodori* Tab. 36. Fig. 33. Schl., *acuticosta* Ziet. 43. 2. Leitmuschel für die oberste Region des braunen Jura δ. In ihrem ausgebildetsten Zustande gleicht sie einem Spirifer in Beziehung auf Ausdehnung der Flügel und Gradheit der Schloßkante. Wulst und Sinus treten meist so schwach hervor, daß man sie nur in der Stirnansicht bemerkt. Die Rippen sind außerordentlich hoch, aber doch nicht recht scharfkantig, weil die Basis zwischen je zwei Furchen ungewöhnlich schmal bleibt. Die scharfkantige Area hat scharfe Horizontalstreifen. Das Vestibulum discret, d. h. die beiden Stücke wachsen zwischen Loch und Wirbel nicht zusammen. Nur in seltenen Fällen meint man eine feine Haut wahrzunehmen, welche das Loch abschließt. Man würde der Muschel eine ganz andere Stellung geben, hätte sie nicht deutlich die beiden Hörner (Fig. 33 b). Durch die unförmlichsten Aufschwellungen bildet sie allerlei Varietäten, und namentlich auch Bastardformen mit *quadriplicata*.

19) *Terebr. spinosa* Tab. 36. Fig. 37. Schl. Zieten 44. 1 ist nicht *senticosa*. Knorr, der nur so wenige Terebrateln kennt, hat diese bereits P. II. Tab. B. IV. Fig. 4. aus dem Großen Dolith von Muttens bei Basel gut abgebildet. Schlotheim, *Mineral. Taschenbuch* 1813 pag. 73 nannte sie nach dieser Zeichnung sehr passend *spinosa*, denn selbst besaß er sie im Jahre 1820 (laut Petref. pag. 269) noch nicht. Auch Bruguière und Sowerby haben sie nicht gezeichnet, und doch ist sie in Deutschland, Frankreich und England eine gewöhnliche Muschel des braunen Jura δ mit *quadriplicata* und *Theodori* zusammen. Die Rippen

sind fein, nicht dachförmig, sondern rundlich, spalten sich auf ihrem Verlauf, und vergrößern daher sich am Rande nur wenig. Genau auf der Höhe der Rippen, und niemals in den Furchen, stehen feine zifensförmige Stacheln. Auf ihrer Spitze bemerkt man eine kleine Oeffnung (v. Buch). Diese feinen Röhrchen haben die Lage der Schalenfaser, und kommen aus dem Innern heraus, denn „ihre Spur ist schon unter der Schale sichtbar, ehe sie hervortreten.“ Ja sprengt man ein Stückchen Schale ab, so finden sich an der Stelle englöcheriger Röhrchen nur runde Wärrchen auf dem Kerne, bei den weitlöcherigen aber hat die Warze eine rauhe Bruchstelle, wo die Ausfüllungsmasse der Röhrchen, die tief ins Loch eindringen konnte, abbrach. Bei Kieselkernen gelingt es sogar, die Ausfüllungsmasse der Röhrchen von ihrer Schalensubstanz zu entblößen. Es kann daher kein Zweifel obwalten, daß das Loch bis zum Mantel eindrang, von diesem ging ein Schlauch aus, der sich an die Innenseite der Röhrchen anschmiegte, und dieselben bildete. In der Schloßkanten-gegend werden sie oft bedeutend lang, man sieht sie als abgebrochene Stäbchen hin und wieder neben den Rippen liegen. DeFrance behauptet sogar, daß die Stacheln in den Dolithen von St. Perin über 6'' lang wurden! Die Bauchschale bläht sich stark auf, verwischt Wulst und Sinus, und das Schnabelloch ist dann bei stark aufgeblähten oft kaum nachzuweisen. Das erinnert sehr an *prisca*, allein unsere hat entschieden zwei zarte Hörner (Fig. 37 b.) und muß daher zu den Bicornern gestellt werden. Sie macht zwar sehr viele Varietäten, doch kann man dieselben höchstens als Subspecies ansehen. Schlotheim zeichnet eine verkieselte aus dem obern weißen Jura von Grumbach bei Amberg als *T. senticosa* aus, sie hat einen scharfen Winkel, wie *substriata*, ist sehr flach, und über und über mit kleinen durchbohrten Stacheln oder Warzen bedeckt. Eine wenige Linien große langhaarige kommt bereits im weißen Jura α vor. Eine andere mit kleinen Warzen findet sich verkieselt zu Sickingen bei Urach im weißen Jura ϵ .

20) *Terebr. depressa* Tab. 36. Fig. 38. Sw. Min. Conch. Tab. 502. Fig. 2. führt uns in das Neocomien, der Name ist von Lamard für eine glatte, von Zieten 43. s für eine Abänderung der *inconstans* gebraucht worden. Die wahre findet sich nur in der untern Kreideformation in Schaaren, mit ausgezeichnetem Wulst, rechtem Schloßkantenwinkel, und wenig geblähter Bauchgegend. Sie hat insofern Ähnlichkeit mit *varians*, wird aber ein wenig größer. Das Deltidium sehr kräftig, die Lochränder desselben etwas umgeschlagen, was sich bei jurassischen nicht so findet. Römer hat sie als *rostriformis* aus dem Hilsthon abgebildet. Wegen der Weichheit des Gesteins kann man die Hörner leicht nachweisen.

21) *Terebr. difformis*. Lamard führt sie aus der Kreideformation von Mans und Cap la Pèrre bei Havre an, und citirt dabei die treffliche Zeichnung der Encycl. méth. Tab. 242. Fig. 5 u. 6. Obgleich ungleich wie *inconstans*, so sind ihre Rippen doch feiner, nicht dichotom, die Schale daher in der Wirbelgegend fast glatt. Auch das Deltidium stark entwickelt und die Ränder des Loches übergebogen. Bei einiger Gewandtheit lernt man sie bald von den Jurassischen unterscheiden. Bronn hat sie als *gallina* von Frohnhausen bei Essen abgebildet, wo sie

in den Sandgruben, die nach Einigen noch den ältesten Kreideschichten angehören sollen, hohl gefunden werden.

22) *Terebr. alata* Tab. 36. Fig. 35. Lmk., in der mittlern Kreideformation bildet sie ähnliche Schaaren, wie *lacunosa*. L. v. Buch stellt sie als Hauptrepräsentanten der geflügelten *Concinneen* hin, und allerdings ist sie in ihren besten Abänderungen breiter als lang. Der Wulst zwar ausgezeichnet, senkt sich aber schon an der Stirn etwas hinab. Die Falten markirt, aber immer etwas feiner als die ähnlichen im Jura, auch das Deltidium wieder mit stark aufgeworfenen Kochrändern. Die Hörner sind breit und oft auffallend kurz. Der Gault von der Perte du Rhone, die chloritische Kreide der Provence, Postelberg in Böhmen, der Grünsand von Regensburg und Quedlinburg u. haben Exemplare geliefert.

23) *Terebr. octoplicata* Tab. 36. Fig. 36. Sw. 118. 2 (*plicatilis* Sw. 118. 2) die letzte in der Kreideformation, denn sie reicht bis in die weiße Kreide hinauf, und hat etwas mit der *rimosa* gemein: Die Streifen vereinigen sich nämlich an den Rändern zu gröbern Falten, manche sind daher in der Jugend ganz glatt. Je entwickelter die Rippen, desto dicker und bauchiger pflegen die Exemplare zu sein. Das Loch ist gewöhnlich ausnehmend klein, so daß oft kaum eine dünne Schweinsborste durchgeht. Die der weißen Kreide kann man wie die lebenden studiren. Nicht selten sind sie ganz hohl und ohne innern krystallinischen Ueberzug. Um das zu erkennen darf man sie nur ins Wasser werfen, die hohlen schwimmen dann. Sie hat viel Namen bekommen, *pisum*, *Mantelliana*, *subplicata*, *retracta*, *Dutempleana* etc.

Im Tertiärgebirge ist mir kein Bicorner bekannt, während wir unter den lebenden schon die *psittacea* pag. 449 hervorgehoben haben. Uebergehen wir die *Plicosen* der alpinischen Kette, worunter sich übrigens einige sehr ausgezeichnete finden, wie z. B. *Terebr. trigona* Tab. 36. Fig. 34. verlieselt aus den grauen Hochalpenfalten von Großau, wo sie mein Freund Dr. Rominger entdeckt hat, sie bildet ein vollkommen gleichschenklisches Dreieck, die Stirn ganz platt; erinnern wir ferner nur beiläufig an die große *Terebratula peregrina* v. Buch. aus einem Neocomienblock von Châtillon bei Die (Drome) von ganz eigenthümlich eiförmigen Umriß, markirten Streifen und 2—3" Länge: der kleinen von St. Cassian gar nicht zu gedenken, die keine Sicherheit zulassen: so bleiben noch einige Hauptformen des Uebergangsgebirges zu besprechen, ich meine die drei Geschlechter

Pentamerus, *Uncites* und *Strygocephalus*,

die an keine Gruppe sich besser, als an die Bicorner anlehnen lassen, nur sind die Hörner mit einander verwachsen, die Schale bleibt faserig und zeigt durchaus keine Punkte.

Pentamerus Sw. Die Zahnstüßen der Schnabelschale laufen nach unten in einer hohen Medianlamelle zusammen, die übrigens nicht ganz bis zur Stirnkante hinabgeht. Dadurch wird unter dem Schnabel eine kantige Mulde erzeugt, die in der Mitte der Länge, wo die Schloßzähne

stehen am breitesten, sich nach oben und unten zuspitzt. Steinfarne zeigen daher auf dem Rücken einen tiefen Schlit, der vorne zwischen zwei Furchen einen schnabelartigen Anhang hat. Die Rückenschale wird also in drei Räume getheilt (Sowerby nimmt nur zwei an). Schwerer findet man das Gerüst der Bauchschale, weil es aus sehr dünnen Lamellen besteht. Schon Sowerby nimmt zwei Septa an, wodurch sie in drei Kammern getheilt wird (das gäbe nach seiner Rechnung eine fünfstämmige Muschel). Diese zwei Septa sind die zwei Hörner, in der Medianlinie zu einer langen Mulde verwachsen, welche nach unten immer breiter werdend endlich seitlich noch zwei kurze Fortsätze aussendet. Die Schale meist mit Längsrippen, und wenn sie einen Wulst haben, so erhebt sich dieser, umgekehrt als bei den gewöhnlichen Bicornen, auf der Rückenschale. *P. Knightii* Sw. Min. Conch. Tab. 28. aus dem Amestry-Timestone (Oberregion des mittlern Uebergangsgebirges), auch im Waldaigebirge verbreitet. Eine oft mehr als 4" lange eiförmig aufgeblasene Muschel, mit rundkantigen spaltigen Streifen und langem frei hervorragendem Schnabel, woran ein Δ förmiges Loch, das wahrscheinlich von der Spitze her verwachsen war. In den quarzigen Grauwacken (Quarziten) finden sich Schichten, die ganz mit ihren Steinfarnen erfüllt sind. Der *Anomites conchidium* Wahlenb. von Gothland, woraus Dalman ein Geschlecht *Gypidia* machte, bleibt zwar etwas kleiner, allein alle wesentlichen Kennzeichen stimmen vollkommen mit *Knightii*. *P. galeatus* Tab. 36. Fig. 39., sehr verbreitet im mittlern und obern Uebergangsgebirge. Der Schnabel biegt sich so stark über, daß er mit seiner Spitze die Bauchschale berührt, und man nicht recht einsieht, wo der Heftmuskel hervortrat (daher von Dalman *Atrypa* genannt), und da dem Schnabel die Mulde folgt, so biegt sich der Wirbel der Bauchschale ganz in dieselbe hinein. Die Medianlamelle zwar sehr dünn, dennoch sieht man, daß sie aus zwei Theilen besteht, übrigens verdickt sie sich plötzlich, wo sie sich mit der Rückenschale verbindet. Die Mulde der Hörner hat eine schneidende Mediankante, welche sich hart an die Medianlinie der Bauchschale anschmiegt, seitlich kantet sie sich nochmals, so daß sie durch drei erhabene Kanten vierseitig wird, die fünfte dem Thierleibe zugewendete Seite ist offen. Es gibt viele Varietäten. Die Eifeler von der Größe einer Walnuß hat nur an den Rändern Faltungen, das Uebrige der Schale fast ganz glatt, der Sinus der Bauchschale gibt sich durch eine parabolische Zunge zu erkennen, welche sich an der Stirn hoch hinauf schlägt. In den weißen Kalken von Conjeprus kommt eine stärker gestreifte Abänderung vor (*P. Siberi*), mit ihr zusammen der *P. Bohemicus* Barr., dieser hat ganz den innern Bau des *galeatus* aber erhabene dachförmige Rippen, und in der Mitte des Wulstes der Rückenschale zieht sich ein tiefer Kanal zur Schnabelspitze, dem auf der Medianlinie der Bauchschale die gleiche Erhöhung entspricht.

Uncites DeFrance aus dem obern Uebergangskalke vom Bensberg bei Köln. Der Schnabel der Rückenschale geht weit hinaus und krümmt sich stark ein. Insofern gleicht er dem *Knightii*, allein es fehlt nicht bloß die Mittellamelle, sondern auch die Mulde. Statt letzterer finden wir bloß eine dünne concave dreiseitige Kalklamelle, welche das längliche Schnabelloch von der Spitze her (wie bei *Spirifer*) schließt. Unter der

Daß dieser Schnabellamelle krümmt sich der Bauchschalenwirbel hakenförmig tief hinein, so tief er auch eindringen mag, so läßt er sich doch gut herausarbeiten, wir finden dann zwei weit von einander getrennte Hörner, deren Enden sich an die weit vom Wirbel entfernten Schloßgruben anschmiegen. Die Substanz des Gerüsts stülpt sich sogar ganz um die Wirbelregion herum. Indes ist alles so bröcklich, daß man nur mit großer Vorsicht deuten muß, und mir steht bloß ein einziges Exemplar zu Gebote.

Uncites gryphoides Desf. (Terebr. gryphus Schl.) Tab. 36. Fig. 40. von Bensberg bildet die einzige Species, sie wird an 3" lang, hat sehr gedrängte Streifen, die sich nach unten schließen.

Strygocephalus Desf. findet sich in den devonischen Kalken und Dolomiten bei Bensberg so außerordentlich häufig, daß die ganze Formation darnach nicht unpassend Strygocephalenkalk genannt worden ist. Sie erreichen zuweilen die Größe und Dicke eines Gänseeies, sind glattschalig und dick aufgebläht. Der Schnabel tritt stark hervor, biegt sich aber in sehr verschiedener Weise, ohne daß man daraus Unterscheidungsmerkmale nehmen dürfte. Bei jungen (Tab. 36. Fig. 41.) streckt er sich grade hinaus, und das Loch bleibt sehr groß, verwächst nur nach den Seiten und der Spitze hin ein wenig, zuweilen findet man das noch bei größern Individuen. Zuletzt verwächst das Loch an der Basis und nun bleibt nur noch eine runde Oeffnung mit einem schmalen Schließ nach unten, der jedoch nicht ganz bis zum Wirbel der Bauchschale durchschneidet. Im vollendetsten Zustande verlängert sich das Loch in einem zierlichen Schlauch nach innen (Fig. 42 b). Die Zähne mit ihren kräftigen Stützen liegen am Rande der Area. Der Schnabel unter dem Loch und Schlauch besteht aus dicker compacter Kalkmasse, und gleich am Ende des Schlauches erhebt sich eine dicke Medianplatte, welche nach unten zwar sehr dünn, aber auch sehr hoch wird. Der schon dünn gewordene Mitteltheil dieser Rückenschalenplatte schiebt sich zwischen das Ende der beiden Hörner ein. Die Hörner sind nämlich an ihrem Ursprung untereinander zu einem dicken kräftigen Fortsatz verwachsen, und nur am Ende, wo sie sich krümmen und dünn werden, spalten sie sich ein klein wenig, so daß der dünne Theil der Rückenlamelle darin Platz bekommt. In der Medianlinie der Bauchschale erhebt sich außerdem vom Wirbel aus eine ziemlich dicke aber eben nicht hohe Leiste. Welcher wundervolle Bau! Obgleich ein wenig verwickelt, so weisen die Hörner doch auf die bestimmten Verwandtschaften hin. Die Schale stets glatt, faserig, und nicht punktiert. Die Hauptspecies heißt Str. Burtini (Terebr. rostrata Schl., porrecta Sw. 576.). In den rothen devonischen Kalken von Westphalen erreichen sie 4" Länge, 3" Breite und 2 1/4" Dicke. Ihre Schalen sind glatt. Besonders leicht kann man die innere Struktur an den dolomitischen Steinkernen studiren, woran statt des Knochengerüsts sich hohle Räume finden.

2) *Terebratulae calcispirae*.

Sie haben wie die Spiriferen zwei hohe kalkige Spirallamellen, welche die Arme stützten, und deren Arc, wie L. v. Buch scharfsinnig

bemerkt, senkrecht von der Rücken- zur Bauchschale geht. Durch Abheben der Rückenschale kann man daher die Basis der Spirale am leichtesten bloßlegen. Legt man die Muschel auf die Rückenschale, und den Wirbel von sich weg, so ist die Spirale zur Rechten links- und die zur Linken rechts- gewunden. Die Endstücke erkennt man am schwierigsten, sie wenden sich einander entgegen, berühren und senken sich zur Bauchschale etwas hinab. Außer den Spiralgerüsten sind aber noch zwei Hörner vorhanden, wie bei den Bicornen, doch waren die Spiralen damit nicht verbunden, diese mußten vielmehr frei im Fleische des Thieres stecken. Die Verwandtschaft mit den Bicornen leuchtet daraus ein, indeß ist doch das Kalkgerüst zu eigenthümlich, als daß man darauf nicht ein Gewicht legen sollte. Sie finden sich nur im Uebergangsgebirge.

1) *Terebr. prisca* Tab. 37. Fig 1—4., *aspera* Schl., *reticularis* Wahl. Außerordentlich im mittlern und obern Uebergangsgebirge verbreitet, aber auch außerordentlich viele Spielarten bildend. Ihre Rippen spalten sich öfter, und sind rundlich auf der Höhe. Die Anwachsstreifen treten gewöhnlich schuppig hervor. Die jungen sind flach, und bei diesen kann man das kleine Schnabelloch gut erkennen. Im Alter wird aber die Bauchschale meist dick, der Schnabel preßt sich nicht selten dann so an, daß Dalman das Loch fälschlich geläugnet hat, und nannte sie un- durchbohrte (*Atrypa*). Gewöhnlich schlägt sich die Rückenschale an der Stirn ein wenig hinauf. Die Dicke der Bauchschale hängt mit der Entwicklung der Spirale eng zusammen, bei einigen Varietäten scheint die Spirale gestachelt zu sein, daher könnte *Graptolites turriculatus* v. Barr. wohl Armen von unsern Terebrateln angehören. Auf Gothland kommen Exemplare vor, welche mit durchsichtigem Kalkspath erfüllt sind, die schwarze Spiralarms durchscheinen lassen. Kurz dieser innere Bau bietet so viel Interessantes, daß man die Formenmannigfaltigkeit gleich- gültiger ausnimmt. Denn bei gleichem typischen Bau wechseln flache mit dicken, feingestreifte mit grobgestreiften, Schnäbel mit freien und versteckten Löchern so durcheinander ab, daß man bald einsehen lernt, hier läßt sich nichts unbedingt feststellen. F. Römer (Rhein. Schief. pag. 66) hat eine längliche sehr aufgeblähte mit dachförmigen Rippen aus der Eifel *T. prisca flabellata* genannt, die wesentlich abzuweichen scheint. Ich habe zwar die Spirallamellen an ihr nicht finden können, doch werden sie wohl nicht fehlen.

2) *Terebr. prunum* Tab. 37. Fig. 5. Dalm. von Gothland. Sie ist länglich und von der Größe einer Pflaume, vollkommen glattschalig, die Rückenschale schlägt sich an der Stirn ziemlich hinauf, so daß die Bauchschale einen breiten Wulst bekommt. Auch bei dieser sind die Kalkspira- len stark entwickelt, welche ein bedeutendes Licht auf ihre Verwandtschaft werfen. Man kann sie mit Leichtigkeit an jedem Exemplare darstellen, denn da sie innen mit Kalkspath erfüllt sind, so zeigen sie die Spira beim bloßen Zerklappen.

Nicht unwahrscheinlich gehört auch *Terebr. strigiceps* aus der kiese- ligen Grauwacke des Hundsrücks, Siegen u. hierhin. Sie hat die Form eines Taubeneies, aber markirte Längsstreifen. Vielleicht auch *Terebr. nucella* Dalm. aus den nordischen Baginatenkalken eine etwa $\frac{3}{4}$ " lange

Form, findet sich besonders bei Petersburg außerordentlich häufig. Doch habe ich die Spiralarne nicht finden können. Verneuil führt 15 Synonyme für sie an, darunter sphæra, globosa etc.

3) *Terebratulæ annuliferae*.

Terebratulina d'Orb. Ihre Bauchschale hat zwei einfache Hörner, aber sie verbinden sich am Ende durch einen geschlossenen Ring (Tab. 37. Fig. 6.). Das ist überaus bezeichnend. Die Schalen sind länglich, mit feinen häufig dichotomirenden Streifen. Das Deltidium besteht aus zwei in der Mitte getrennten Stücken, und das große Loch im abgestuften Schnabel läßt auf eine punktirte Schale schließen. Diese Punkte kann man zwar nicht immer sehen, aber öfter, wenn unter der Schale Schwefelkies liegt, außerordentlich deutlich. *Terebr. substriata* Tab. 37. Fig. 6 u. 7., *striatula* Ziet. 44. 2 aus dem weißen Jura, flachschalig, ohne merklichen Wulst und Sinus, die Streifen der Bauchschale wenden sich am Rande stark nach Außen. Wir haben in Schwaben zwei Hauptvarietäten: die erste aus weißem Jura γ findet sich ziemlich zahlreich in den Lacunosa-schichten (Fig. 7.); die zweite aus weißem Jura ϵ von Ratthheim, wird etwas größer, und hat daher gröbere Falten. Die vertieftesten darf man nur in Salzsäure legen, so kommt das kräftige Knochengerüst sogleich zum Vorschein (Fig. 6). *Terebr. striatula* Sw. Min. Conch. 536. 4 aus dem Chalk von Suffer, steht nicht bloß der jurassischen *substriata*, sondern auch der lebenden *caputserpentis* so nahe, daß sie v. Buch mit letzterer sehr verwandt, Forbes sogar für identisch hält. Da die erste *substriata*, wenn auch selten, schon in den untersten Schichten des weißen Jura auftritt, so hätten wir von hier bis zur lebenden eine ununterbrochene Reihe. *Terebr. Defranci* Br. Env. Par. Tab. 3. Fig. 6. aus der obern Kreideformation, wird gegen $1\frac{1}{2}$ " lang, ist viel feiner gestreift. Ich habe zwar nur ein einziges Exemplar vom Salzberge bei Quedlinburg untersuchen können, doch war daran der Ring des Gerüsts mit ziemlicher Sicherheit zu erkennen. *Terebr. gracilis* Tab. 37. Fig. 8 u. 9. Schl., *rigida* Sw. 536. 2. Aus dem Pläner von Sachsen, der weißen Kreide von Rügen etc. Eine wichtige Leitmuschel. Sie ist so breit als lang, und die Streifen spalten sich zu kleinen Bündeln. Areallanten scharf, die Gränzen der Zahngruben werden außen ein wenig sichtbar. Man könnte nach dem äußern Aussehen einiges Bedenken tragen, sie hierhin zu stellen. Indes in der weißen Kreide sind sie öfter hohl, man darf dann den Schnabel nur wegbrechen, und zwei starke Arme strecken einen geschlossenen Ring empor. Ohne Zweifel gehören die feingestreiften *S. chrysalis* und die *Faujasii* mit geförnten Rippen, beide mit Ohren an der Bauchschale, *Gisii*, *flustracea* etc. zur Gruppe der Annuliferen.

Unter den lebenden kommen zwei Gerüste vor, die ich an fossilen nicht kenne.

1) *Terebr. truncata* Tab. 37. Fig. 10. lebend in der Nordsee und im Mittelmeere. Sie hat feine dichotomirende Streifen, eine grade lange Schloßlinie und ein großes Loch, an welchem beide Schalen Theil nehmen. Das Gerüst ist gleichfalls ringsförmig geschlossen, der Ring steht aber

senkrecht auf einer besondern Stütze, die sich in der Medianlinie der Bauchschale anheftet, die beiden Hörner bleiben noch, entwickeln sich aber jederseits zu einem breiten Ohr, das über den Ring hinaus stößt. Man könnte sie *Annulifurcatae* heißen.

2) *Terebr. natalensis* Tab. 37. Fig. 11., welche Prof. Krauß am Natalpoint in Südafrika entdeckt hat, hier bleibt nur die Gabel in der Mitte der Bauchschale stehen (*Furcatae*), der Ring und die Hörner verschwinden. Streifung merkt man kaum auf den schön punktierten Schalen, die Bauchschale hat an der Stirn eine Impression, was an gewisse Formen der *Impressen* erinnert, worunter einige wohl ein solches Gerüst haben könnten.

4) *Terebratulae loricatae* v. Buch.

Ihr Gerüst besteht aus einem zarten Lehnstuhl, d. h. die Hörner laufen weit nach vorn, biegen dann wieder zurück um sich untereinander zu einer Lehne zu verbinden. Zu gleicher Zeit hat die Bauchschale eine Medianleiste, an welche die Hörner mit einem Quersfortsatz festwachsen, doch scheint der Quersfortsatz nicht für alle wesentlich. Die Schalen sind fein punktiert, und gewöhnlich hat die Rückenschale eine Medianfurche, welche bis in die Spitze des Schnabels geht, und der auf der Bauchschale ein Wulst entspricht. D'Orbigny nennt sie meist *Terebratella*, kennt aber auffallender Weise das Gerüst nicht.

1) *Terebr. pectiniformis* Tab. 37. Fig. 12—14. v. Buch, *pulchella* Nils., aus der weißen Kreide. Der Schnabel steht außerordentlich weit hervor, in Folge dessen bildet sich eine große glatte Area mit langem Deltidium, welches an der äußersten Spitze ein kleines mit bloßen Augen kaum wahrnehmbares Loch abgränzt. Bei allen Exemplaren wird diese Schnabelregion innen mit compactem Kalk ausgefüllt, auf dessen Rückenseite sich der haarfeine Kanal zum Schnabelloch fortzieht. Die Bauchschale hat eine grade Schloßlinie, innerhalb unter dem Wirbel springt ein Kalkstück wie ein Hebel hervor, an dessen Spitze sich der Deffnungsmuskel heftet. Man darf manche dieser Muscheln nur zerklappen, um innen das Knochengerüst bloß zu legen, welches kleine Kalkspathrhomben wie überzudern (Fig. 13). Wir finden dann die langen Arme mit der Lehne, und eine Bauchschalenleiste, woran sich die Lehne heftet. Am Ursprunge der Arme wenden sich zwei Zäpfchen der Rückenschale zu, wie das so häufig vorkommt. Die Lehne ist außerordentlich zart gebaut, daher vermag nur eine geschickte Hand sie bloß zu legen. *Terebr. pectita* Sw. 138. , (wohl nur *Menardi* Lmk.) scheint nahe zu stehen, allein der Schnabel ist abgestumpft und hat ein größeres Loch. Das Geschlecht *Fissurirostra* d'Orb. Paléont. Cret. 520 dürfte sich kaum specifisch von *pectiniformis* scheiden. Es beruht auf ungründlichen Forschungen.

2) *Terebr. lyra* Sw. 138. 2, *costata* Wahl. Spielt eine nicht unwichtige Rolle, namentlich in der jüngern schwedischen Kreideformation. Sie hat einen ausnehmend langen Schnabel mit langem Deltidium, der Schnabel zuweilen länger als die übrige Schale. Diesem zu lieb macht d'Orbigny ein besonderes Geschlecht *Terebrirostra* daraus, allein

das Gerüst lehrt er nicht kennen, was doch bei so großen Muscheln leicht sein sollte. Die leierförmige Bauchschale hat eine hohe dünne Leiste, zwei Hörner dringen in die Steinkerne ein, die wahrscheinlich vorn eine Lehne bilden, doch habe ich sie wegen Mangel an Material nicht auffuchen können. Die Falten der schwedischen dichotomiren, sind grob und rundlich auf der Höhe. Die Medianfalte der Bauchschale zeichnet sich etwas durch Größe aus, was auf Loricaten hinweist. An der Perte du Rhone kommt eine kleine vor, und d'Orbigny unterscheidet sogar eine *Neocomiensis*.

3) *Terebr. pectunculoides* Tab. 37. Fig. 15—18. Schl. Petref. pag. 271, tegulata Ziet. 43. 4. Verkieselt im weißen Jura e bei Ratthheim, Amberg &c. Ausgezeichnete Leitmuschel. Scharfkantige Area, diskretes Deltidium, grade Schloßlinie, und rohe dachförmige Falten. Die Mittelfalte erhebt sich auf der Bauchschale, ihr entspricht auf der Rückenschale eine Furche, welche bis in die Spitze des Schnabels geht. Auf den Schalen stehen gedrängte feine Punkte, die man sogar noch als feinstraubige Pusteln auf verkieselten Individuen wahrnehmen kann. Nichts ist jedoch zierlicher als das innere Knochengerüst: an eine hohe Bauchschalenleiste heften sich zwei sehr lange Arme durch einen Quersfortsatz, wo die Lehne sich zurückbiegt sind die Arme aber so fein, daß dieser Theil fast immer abbricht. In den Ecken der Lehne gehen zwei spitze Fortsätze zur Bauchschale, welche sich den Spitzen zuwenden, die von der Basis der Arme sich dem Schnabel entgegenstrecken. Das Ganze ist an den Außenrändern mit feinen Stacheln bedeckt, welche die Zierlichkeit des großen zarten Gerüsts noch erhöhen.

4) *Terebr. loricata* Tab. 37. Fig. 19. Schl., für den weißen Jura ausgezeichnet. Die Furche der Rückenschale geht bis in den Schnabel, die Streifen gruppieren sich zu Bündeln. Area scharfkantig. Das Knochengerüst stimmt vollkommen. Wir haben in Schwaben zwei Varietäten: eine breitere und seltenere aus den Korallenschichten des weißen Jura e (*truncata* Ziet. 43. 6), welche auch Schlotheim unter seinem Namen von Amberg verstand; eine schmalere aus dem weißen Jura γ mit *lacunosa* in Schwaben und der Schweiz häufig (Fig. 19). Am Knochengerüst entwickelt sich der Rücken der Lehne besonders hoch.

5) *Terebr. reticulata* Tab. 37. Fig. 21. Schloth. Petref. pag. 269, *reticularis* v. Buch. pag. 99, verkieselt bei Amberg, und verkalst im mittlern weißen Jura Schwabens. Mehr länglich, Furche der Rückenschale stark durch zwei Kanten markirt, welchen auf der Bauchschale flache Rinnen entsprechen. Die Schalen feingestreift, auf der Höhe der Streifen stehen kurze stumpfe durchbohrte Stacheln, das erinnert zwar an *spinosa*, allein zwischen den Stacheln befinden sich viel zahlreichere feinere Punkte, weil die Muschel zu den punktirten gehört. Wenn die Anwachsstreifen ausgebildet sind, so nehmen die Schalen ein feingegittertes Ansehen an, worauf der Name anspielen soll. Das Knochengerüst kenne ich zwar nicht vollständig, allein es ist eine breite Lehne vorhanden, daher zweifle ich auch an den übrigen Theilen nicht. Im weißen Jura e verkalst findet man sie bei uns selten, öfter kommen sie dagegen verkieselt mit *lacunosa* vor. Zuweilen sind sie hier sogar vollkommen glatt, ohne Spur von Streifung. Das ist wegen der Seitenverwandten wichtig.

Terebratula coarctata Tab. 37. Fig. 21. Sw. Min. Conch. Tab. 312. Im mittlern braunen Jura. Die Kanten neben der Rückenfurche sind hier im Maximum ausgebildet, sie sieht daher einer biplicata ähnlich, nur daß umgekehrt die beiden Falten sich auf der Rückenschale erheben. In dem Grestoolithe von Frankreich haben sie Streifen und Röhren, wie reticulata, daher hat man sie damit gradezu zusammen geworfen. Indes sie wird viel größer, breiter, was mit Rücksicht auf das tiefere Lager Bedeutung bekommt. Das Knochengerüst habe ich noch nicht gehörig untersuchen können, doch findet sich eine Lehne. Es gibt viele Modificationen: die französischen von Luc, Renville &c. haben die Streifen und Röhren am schönsten. Doch variiren sie wie Biplicaten in Beziehung auf Größe und Dimensionen. Bei Manchen werden sogar die Streifen bis zum Verschwinden fein, doch entdeckt man noch einige Röhrrchen. Im schwäbischen braunen Jura & finden sie sich dagegen vollkommen glatt, nicht mit einer Spur von Röhre oder Streifen, man muß sie daher coarctata laevis nennen. Auch im weißen Jura habe ich schon kleine gefunden, die einer entgegengesetztgefalteten biplicata gleichen. Vielleicht könnte man diese inversa nennen wollen. Eine solche *T. inversa* Tab. 37. Fig. 21. kommt in ausgezeichnete Faltung in den weißen Alpenfalten von Gosau, Hallstadt &c. vor. Natürlich tragen alle provinciale Eigenthümlichkeiten an sich. Ob *Terebr. antiplecta* v. Buch *Terebr.* pag. 100 aus einem weißen Kalk von Bilsed bei Reitte in Tyrol hierhin gehöre, wage ich nicht bestimmt zu sagen. Die Rückenfurche ist nur ganz kurz, die Faltung trifft folglich bloß die Stirn. Sie liegt mit pala und concinna zusammen in einem Blöcke, der fast nur aus Terebrateln besteht. Auch in der Kreideformation findet sich dieser Typus noch (*T. Puscheana* Röm.). Unter den lebenden kann man das Gerüst von *Terebr. australis* vergleichen, die eine schwache Rückenfurche und eine Bauchschalenleiste hat, an welche sich aber die Hörner nicht durch Quersfortsätze befestigen. Sie leben in ungeheurer Menge in geringer Tiefe der Baß-Strasse.

5) *Terebratulae cinctae* v. Buch.

Bilden eine sehr natürliche Familie, wenn man wenigstens weg und hinzu thut. An der Stirn correspondiren beide Schalen genau, den Grund davon bildet das große lehnstuhlförmige Gerüst, welches sich bis zu einer Größe entwickelt und folglich in eine Nähe zur Stirn rückt, wie es bei keiner Terebratel sonst vorkommt. Die Schale punktirt.

1) *Terebr. trigonella* Tab. 37. Fig. 29 u. 30. Schl., aculeata Catullo, Höninghausii Defr., am schönsten verkieselt von Mattheim, das längliche Pentagon hat auf jeder Schale vier verticale Lamellen, welche einander genau gegenüber liegen. Diese Lamellen entwickeln sich öfter zu sehr unförmlichen Platten. An der Bauchschale findet sich zwar noch eine Medianleiste, allein die Hörner befestigen sich nicht daran. Wo die Hörner sich zur Lehne umbiegen ist der Bogen weniger geschwungen als bei Loricaten. Im Uebrigen findet viel Verwandtschaft Statt, auch stehen feine Stacheln am Lamellenrande. Merkwürdiger Weise kommt eine kleine Varietät schon im Muschelfalke der Friedrichsgrube zu Tarnowitz

(Schlesten) vor, auch die kleine verkieselte von Recoaro in Oberitalien soll dem Muschelfalk angehören.

2) *Terebr. pectunculus* Tab. 37. Fig. 23 u. 24. Schl. Diese zierliche Terebratel des weißen Jura Süddeutschlands hat sieben correspondierende Rippen, indem sich zwischen den vier Hauptrippen der vorigen noch drei Zwischenrippen zugesellen, die Anwachsstreifen geben ihr ein überaus zierlich gegittertes Aussehen. Wir haben in Schwaben zwei Formen: *pectunculus* γ Fig. 23. verfalzt mit *lacunosa* zusammen, klein, 7—9 Rippen, Scheuchzer und Lang kannten sie schon, obgleich sie zu den nicht häufigen gehört; *pectunculus* ϵ Fig. 24. verkieselt von Mattheim, wird größer. Von ihr kann man das Knochengerüst bloß legen (Fig. 25.), dieses stimmt aber auffallender Weise nicht ganz mit dem der andern, sondern erinnert noch an das der lebenden *truncata*: denn auf einer Bauchschalenleiste erhebt sich eine Gabel mit geschlossenem Ringe, und die zwei Hörner entwickeln sich neben dem Ringe zu einem Schleif. Man kann das Ganze aber dennoch als einen Lehnstuhl ansehen, dessen Lehnenenden mit den Armen verwachsen, und zu denen noch eine Gabel trat. So ist keine Regel ohne Ausnahme, und man sieht daraus, wie man mit Vorsicht aus der Form auf das Innere schließen muß. Nur die genaue Correspondenz der Rippen weist der Muschel hier ihren Ort an.

3) *Terebr. orbicularis* Tab. 37. Fig. 31. Sw. 535. s, *cardium* Lmk. Encycl. 241. Sie findet sich nur da, wo im braunen Jura die Kalkoolithe entwickelt sind, am vorzüglichsten in Frankreich. Eine schöne eiförmige Gestalt, die Rippen ausgezeichnet erhaben, dachförmig, und wenn sie dichotomiren, so nur an ihrem Ursprunge, daher sollte man sie für einen Bicorner halten, allein schon das große Loch mit dem sectirenden Deltidium verbietet das; dazu kommt noch die feine Punktation der Schale. Arbeitet man nun das Gerüst heraus, was bei französischen leicht wird, so stoßen die Hörner fast bis zur Stirn hervor, ehe sich die Lehne daran zurückbiegt (Fig. 31 b.). Das ist Einctencharakter, auch kann an der Stirn die Correspondenz der beiden Schalen im Ganzen nicht geläugnet werden, wenn auch die Falten alterniren.

Möglicher Weise gehört auch die *T. oblonga* Sw. Miner. Conch. Tab. 535. Fig. 4—6. aus der untern Kreideformation (*suborbicularis* Arch.) hierhin. Die von Frohnhausen bei Essen haben eine hohe Bauchschalenleiste.

Im Uebergangsgebirge kommt eine ausgezeichnet gestreifte Eincte vor (*T. Henrici* Barr. bei Conjeprus), mit einer Furche auf Rücken- und Bauchschale, wodurch an der Stirn die schönste Correspondenz entsteht, allein sie hat einen spizen Schnabel und unpunktirte Schale. Leider läßt sich das Gerüst nur schwierig entblößen, und wenn man nicht viel Material hat, so kommt man zu keiner Sicherheit. Sie scheint mir übrigens nicht bloß einfache Hörner wie die Bicornen zu haben.

4) *Terebr. numismalis* Tab. 37. Fig. 26—28. Lmk. Encycl. 240. 1, Ziet. Tab. 39. Fig. 4 u. 5. Es ist die in Schwaben allbekannte flache glattschalige Muschel des mittlern Eias, mit ihren zahllosen Varietäten. Schnabelloch klein aber am Rücken ausgeschweift, Arealanten scharf. Die Correspondenz der Schale findet sich an der Stirn der meisten gut

ausgesprochen. Die Punktirung kann man vorzüglich deutlich sehen. Die Blutgefäße (Fig. 32 u. 33.) theilen sich in vier Hauptstämme, sie sind sehr breit: auf der Bauchschale gehen die beiden mittlern einander parallel, und diese findet man nicht selten, schwieriger die äußern, sie entspringen ganz oben neben den Wirbelspitzen und senden ihre Zweige nach außen; auf der Rückenschale verhält sich die Sache höchst ähnlich, doch entfernen sich die mittlern Stämme etwas mehr von einander. Die Bauchschale hat eine Medianleiste, an welche sich aber das lange Knochengestell nicht befestigt, dies bildet vielmehr einen freien bis zur Stirn reichenden Lehnstuhl mit feinen Stacheln am Lamellenrande. Die Größe dieses Lehnstuhles kann man überaus leicht finden, denn viele Individuen sind hohl, man darf diese nur zerbrechen, und der Umriss des Lehnstuhles tritt, mit Kalkspath oder Schwefelkies umgeben, sogleich hervor. Die wichtigsten Abänderungen sind etwa folgende:

a) *Flache*, sie haben alle eine Neigung zur Fünfeckigkeit. Die runde zeichnet Zieten 39. 4 als *orbicularis* aus. Bei den meisten springt jedoch die Stirn in zwei Ecken hinaus, während die Seiten sich in rundem Bogen schließen, dieß ist die Normalform, welche in ihrem größten Individuum 18''' breit, 17''' lang und 8''' dick wird. Endlich schweift sich zwischen den Ecken die Stirn stark aus, und in dem Grade pflegen auch die Seiten mehr eckig hervorzuspringen. So entsteht Lamarck's *T. quadrifida* Tab. 37. Fig. 28. Die extremste Form derselben kommt jedoch bei uns nicht vor, die muß man aus dem Lias δ von Fontaine Etoupsfour bei Caen holen, woran die äußern Seiten noch wie ein zweites Paar Ecken hinauspringen. Die Ecken der vier Hauptstämme der Blutgefäße mögen mit den vier Ecken in Verbindung stehen, *cornuta* Sw. 446. 4 scheint mit dieser in Form und Lager vollkommen zu stimmen, aber nicht Schlotheim's *vicinalis*.

b) *Dicke*. Hier steht oben die dicke aus Lias α , besonders aber in den Kalkbänken von β , man könnte sie *T. numismalis inflata* nennen. Die Stirnecken springen stark hervor, und die Seiten freisförmig hinaus, es ist also bloß eine aufgeblähte *numismalis*. Die Beschreibung von *vicinalis* bei Buch Terebr. pag. 105 stimmt auf sie gut, nur muß man sie dann von ähnlichen im braunen und weißen Jura scheiden. Auch die Gefäße verlaufen ganz wie bei *numismalis*. Zu Dürred bei Aarau schwellen sie fast kugelförmig an, und zu Bassy bei Avallon erreichen sie eine bedeutende Größe. *T. numismalis* δ Tab. 37. Fig. 26. ist zwar auch noch dick, aber länglicher, und die größte Breite liegt dem Schnabel näher als der Stirn. Sie bildet eine der gefälligsten Formen in Schwaben, aber selten findet man sie in ihrer ganzen Pracht.

c) *Eisförmige*. Sie haben scharf die Umrisse eines Eies, denn die Stirn springt nicht in Ecken hervor, man kann sie daher wohl mit *lagenalis* Schl. vergleichen, doch muß man dann stets Lias dazu setzen. Die schönsten liegen in α , und besonders β mit *numismalis inflata* zusammen, doch kommen kleinere auch noch in γ (Tab. 37. Fig. 27.) mit der ächten *numismalis* zusammen vor. Auch in England findet sich diese Modification sehr schön.

5) *Terebr. digona* Tab. 37. Fig. 35. Sw. Tab. 96., *umbonella* Lmk.

Encycl. Tab. 240. Fig. 3 u. 5. Im Groöoolith von England und Frankreich, höchst selten bei uns in den Macrocephalus-schichten. Ein längliches, gleichschenkliches Dreieck, die Stirn zwischen den stark hervortretenden Ecken grade, die Seiten springen kaum etwas bauchig hervor. Bauchschalenleiste und Zahnstüben hoch, der Lehnstuhl stößt fast bis zur Stirn heran, die Arme sehr tief in die Bauchschale hineingebogen. Am Ursprung der Arme eine starke Spitze. Sie bildet mehrere Varietäten, insofern bei einigen die Stirn ausgeschweift wird (*Fischeriana* von Moskau), bei andern die Seiten bauchig vorspringen. Zuletzt verlieren sich die Stücke im Bestimmungslosen, und gehen namentlich über zur

6) *Terebr. lagenalis* Schl. v. Buch Terebr. Tab. 3. Fig. 43. (vergl. *ornithocephala* Sw.). Geht man von dieser Normalform aus, so hat sie etwas sehr Bestimmtes, sie ist viel länger als breit, bläht sich stark auf und verengt sich an der Stirn bedeutend. In dem sogenannten Bradfordclay über den Groöoolithen bei Freiburg werden sie 2" lang und halb so breit und dick. Manche nähern sich fast den cylindrischen. Eine andere kleine Varietät kommt im weißen Jura vor, und findet sich besonders schön verkieselt im Terrain à Chaille des Schweizer Jura. Sie haben wohl alle eine Bauchschalenleiste, Tab. 37. Fig. 48., wodurch sie sich von den mitvorkommenden Biplicaten unterscheiden. Trotz der übermäßigen Länge reicht der Lehnstuhl bis an die Stirn, es sind das die längsten Gerüste, welche vorkommen, auch bleiben noch vier Hauptstämme von Gefäßen, wie im Lias. *T. bullata* kann dagegen wegen der Kürze des Gerüsts nicht mehr zu den Gincen gezählt werden. Im obersten weißen Jura verkieselt kommt selten die *T. indentata* v. Buch (nicht Sowerby) vor, sie steht der *vicinalis* und *lagenalis* nahe, und hat daher wahrscheinlich ein langes Gerüst. Ob *T. pentagonalis* Bronn aus dem obersten weißen Jura hierhin gehört, wie die Fünffseitigkeit und die ziemlich gute Correspondenz zu beweisen scheint, weiß ich nicht bestimmt. Selbst in die Kreide ragen die Gincen noch hinauf.

6) *Terebratulae impressae*.

Sie sind glattschalig, die Bauchschale ausgemuldet, und der Rücken steht dem entsprechend stark hervor. Die Bauchschalenleiste außerordentlich lang reicht fast bis zur Stirnlinie, allein der Lehnstuhl befestigt sich daran nicht. Der Lehnstuhl ist länger als bei den Biplicaten.

1) *Terebr. impressa* Tab. 37. Fig. 36 u. 37. Bronn, Hauptleitmuschel des weißen Jura α. Innen in Schwefelkies verwandelt, der auch in die Poren der Schale eindringt. Sie hat die Größe einer kleinen Nuß, ist nur ein wenig länger als breit. Die Impression der Bauchschale zwar nur flach, aber doch weit bis zum Wirbel verfolgbar. Arealanten scharf, und das Loch nach dem Rücken hin ziemlich stark ausgeschweift. Die lange Bauchschalenleiste scheint häufig durch die Schale durch; legt man die Muschel in Säure, oder sprengt man die Schale weg, so findet sich die Leiste ganz in Schwefelkies gehüllt. Ueber den Umfang des Lehnstuhles kann man auf diese Weise auch leicht Einsicht bekommen, doch hat sich der Schwefelkies überall festgesetzt, und die

feinern Umriffe bedeckt. Die Lamelle der Lehne erreicht eine bedeutende Höhe.

Impressa geht durchaus nicht über α im weißen Jura hinauf, dagegen verbreiten sich ihre Modificationen nach der Tiefe. Schon im braunen Jura ϵ mit *A. macrocephalus* findet sich eine etwas breitere und größere Abänderung, der Eindruck auf der Bauchschale wird stärker, das Thier aber nicht so dick. Dagegen kommt im braunen Jura δ , wenigstens hier vorzugsweise, eine Abänderung vor, die Sw. Min. Conch. Tab. 150. Fig. 3 u. 4. als *Terebr. resupinata* Tab. 37. Fig. 38. aus dem Unteroolithe von Alminster abgebildet hat, die Mulde der Bauchschale springt an der Stirn bereits als eine breite Zunge empor, und dem entsprechend zeichnet sich auch der Kiel der Rückenschale bedeutend aus, die Seiten springen elliptisch hinaus, und die größten schwäbischen Exemplare werden 15'' lang und 12'' breit. Die Bauchschalenleiste ist nicht stark ausgebildet, aber der Lehnstuhl behält noch seine starke Entwicklung bei. *Terebr. pala* Tab. 37. Fig. 46., v. Buch Terebr. pag. 134 lehrte diese Abänderung mit parallelen Seitenwänden zuerst aus den weißen Kalksteinen von Bilsed pag. 465 kennen, auch diese alpinischen haben eine lange Bauchschalenleiste. Man findet sie selten in den *Macrocephalus*-Schichten am Randen und am Rips bei Bopfingen.

Auch im ältern Gebirge scheinen sich bereits hierhergehörige Formen zu finden: *Terebr. angusta* Schl. Petref. pag. 285 v. Buch Terebr. Tab. 2. Fig. 33, aus dem Sohlgestein des Muschelfalles von Tarnowitz hat eine der *pala* ähnliche Form, und *T. alidorsata* Barr. aus dem Uebergangsfalle von Tettin hat auf der runden Bauchschalenmulde wenigstens eine kurze Leiste. So könnte auch diese Gruppe mit der Zeit sich bedeutend vermehren.

7) *Terebratulae nucleatae*.

Sie haben das kleinste Knochengerüst unter den glatten. Es scheinen oft nur zwei Hörner zu sein, welche an der Spitze mit einander verwachsend einen einfachen Schleif bilden. Sehr bezeichnend erhebt sich an der Stirn die Bauchschale zu einer breiten Zunge hinauf.

1) *Terebr. nucleata* Tab. 37. Fig. 41—45. Schl. Eine Hauptleitmuschel für die Lacunosa-Schichten des mittlern weißen Jura. Aeußerlich erinnert sie wohl an *impressa*, allein die Arealkanten sind nicht scharf, und die Bauchschale erhebt sich an der Stirn zu einer breiten Zunge. Die Punkte der Schalen lassen sich bei den verfallten nur mit Mühe erkennen. Das Knochengerüst bildet bloß einen einfachen Schleif, und kann wegen seiner Kleinheit schwer bloßgelegt werden. Doch belehrt ein Anschliff uns leicht über die Hauptsache. Dringt man mit dem Schliff von der Wirbelgegend ein, so findet man öfter gleich anfangs einen geschlossenen Ring (Fig. 41.), derselbe dringt aber nicht tief ein, und rührt bloß von der Abgränzung weicher Theile her. Beim Weiterschleifen stellen sich alsbald die Hörner ein, an welchen zwei gegeneinander gefehrte Halbmonde sitzen (Fig. 42.), diese Halbmonde krümmen sich, je weiter man schleift, immer mehr, und kommen endlich zusammen (Fig. 43.), alsdann pflegen aber die Hörner, durch welche sie getragen werden,

nicht mehr da zu sein. Führt man jedoch die Muschel gehörig, so kann man den vollständigen Schleif bekommen (Fig. 44). Endlich bleibt nur in der Medianlinie ein kleines Querstück, zum Zeichen, daß die Lamelle des Schliffes an der Stirn zur Rückenschale hin am weitesten hineinragt. Alles das legt eine geschickte Hand fast an jedem noch so schlechten Stück dem Auge in zwei Minuten dar!

2) *Terebr. diphya* Tab. 37. Fig. 39. L. v. Buch (Terebr. pag. 108) zeigt, daß schon Fabio Colonna sie so genannt habe, der Name ist auch besser als die spätern *triquetra* Park., *delloidea* Lmk., *antinomia* Catullo, denn die Muschel scheint wie aus zweien zusammengewachsen, hat daher in der Mitte ein Loch, das auf der Rückenschale gewöhnlich etwas kleiner, als auf der Bauchschale. Die jungen gleichen dagegen, wie das schon d'Orbigny richtig erkannt hat, einer breiten *nucleata*, denn an der Stirn schlägt sich die Bauchschale hoch in einer Zunge hinauf. Diese Zunge kann man bei der ausgewachsenen *diphya* noch deutlich am vordern Grunde des Loches erkennen, wo das Loch eine breitliche Basis hat, während der Stirn zu es sich zuspitzt. Die feine Punktation der Schale muß man mit Mühe suchen. Sprengt man die Schale ab, so treten die Gefäßeindrücke hervor, zwei nebeneinander laufende etwas erhöhte Linien bilden eine Rinne. Vier Hauptäste liegen scheinbar auf jeder Hälfte der Bauchschale, die öfter mit ihren Nebenspitzen zusammenlaufen, und Netzmaschen bilden, was ich bei andern Terebrateln noch nicht gesehen habe. Bei andern Abänderungen haben die Gefäße nur einen dichotomen Verlauf, wie bei *lacunosa*, schon Zeuschner hat das gut erkannt. Vom innern Gerüst kenne ich zwar nur wenig, allein allem Anschein nach muß es ebenso unbedeutend als bei *nucleata* sein. Daraus erklärt sich auch das eigenthümliche Wachsthum, denn hätte das Gerüst in der Mitte nur eine etwas bedeutendere Ausdehnung gehabt, so konnten die Schalen nicht durchbohrt sein. Deshalb kann man sie aber auch, trotz der Correspondenz der beiden Schalen an der Stirn, nicht zu den Eincten stellen.

Das Hauptlager bilden die rothen Klippenfalle in den Karpathen (Rogoznik, Dohnian), die rothen Alpenfalle von Oberitalien (Roveredo, Belluno) etc. Man hat dieselben nicht unpassend *Diphyenfalle* genannt, welche in diesem außerländischen Jura einen ähnlichen Horizont, wie unsere *nucleata* einzunehmen scheinen. Freilich ist ihre Mannigfaltigkeit so bedeutend, daß man in Rücksicht auf Form und Größe eine ganze Reihe von Subspecies scheiden könnte und geschieden hat. Die Provençalischen nennt d'Orbigny *Terebr. diphyoides*, und setzt sie mit großer Zuversicht in das Neocomien, nach seinen Zeichnungen anastomisiren die Gefäße grade wie bei der ächten *diphya* von Roveredo.

3) *Terebr. triangulus* Lmk. Encycl. méth. 241. 1, stete Begleiterin der *diphya*, erreicht ganz dieselbe Größe, aber bildet ein länglich gleichschenklisches undurchbrochenes Dreieck. Da die Bauchschale an der Stirn, obgleich nur flach und breit, sich emporschlägt, so muß man ihr bei den Nucleaten die Stelle anweisen. Auch scheinen die Anzeichen eines nur sehr kleinen innern Knochengerüsts dafür zu sprechen.

Die Alpenfalle und das Uebergangsgebirge enthalten noch mehrere

Nucleaten, doch kenne ich davon die Gerüste nicht, auch muß man bei letzterer Formation vorsichtig sein, da *Pentamerus galeatus* ebenfalls eine an der Stirn aufgeschlagene Bauchschale hat. Nur einer Liasfischen aus den Amaltheuthonen will ich erwähnen, die Römer, *Dol. Geb. Tab. 12. Fig. 7.*, bereits als *Terebr. resupinata* *Tab. 37. Fig. 47.* abgebildet hat, und Dunfer T. *Heyseana* nennt. In ihrer extremsten Form ist sie flach, und an der Stirn biegt sich die Bauchschale nach Art der Nucleaten über. Sie könnte daher wohl hierhin gehören. Es gibt eine flache und eine stark aufgeblähte Varietät. Die Bauchschale der letztern biegt sich an der Stirn kaum über. Daher bilden die Dicken Uebergänge zu den Cincten. Merkwürdiger Weise kommt mit ihr noch eine kleine der *impressa* sehr verwandte vor. Es würde also eine *impressa liasica* sein, wenn das Innere stimmen sollte.

8) *Terebratulae biplicatae.*

Die Biplicaten sind große glatte Formen, an deren Stirn sich die Rückenschale ein wenig empordrängt, wenn nun in der Medianrichtung der Bauchschale sich noch eine kurze Furche einsenkt, so entstehen auf der Bauchschale zwei Falten, nach welchen Sowerby die Form der Kreideformation *biplicata* genannt hat. Das Knochengerüst bildet einen Lehnstuhl, dessen Arme selten bis zur Hälfte der Schale hinabreichen, und dessen Lehne sich nur wenig einbiegt. Sie gehören zu den gemeinsten Formen, welche sich seit alter Zeit bis auf heute fortgepflanzt haben, jedoch in der Juraformation ihren Höhenpunkt erreichen. Wir beginnen mit den Jurassischen Formen:

Terebr. perovalis Sw. *Min. Conch. Tab. 436. Fig. 2.*, zu Tausenden im braunen Jura δ in Deutschland, Frankreich und England, sie wird reichlich 1" lang, und etwas weniger breit, ist mittelmäßig aufgebläht, und das Loch groß. Die Punktation der Schalen außerordentlich deutlich. Auf die Form des braunen Jura allein sollte man den Sowerbyschen Namen beschränken. Unausgewachsen hat sie an der Stirn noch nicht die Spur einer Falte, die Schlußlinie der Schalen bildet eine elliptische Linie (*T. sphaeroidalis* Sw. 435. 3). Früher oder später jedoch krümmt sich die Schlußlinie etwas, und zeigt Neigung zur Faltenbildung. Das liefert die Normalform. Die Falten werden dann aber so markirt, wie bei der ausgebildeten *biplicata* (*globata* Sw. 436. 1). Ja zuletzt schlagen sich an den Seitenrändern noch zwei kleinere Falten auf, so daß die Bauchschale vier Falten zählt (*maxillata* Sw. 436. 4). Alle variiren aber in Beziehung auf Länge, Breite und Dicke so außerordentlich, daß Niemand eine sichere Gränze feststellen kann.

Terebr. emarginata *Tab. 37. Fig. 52. Sw. 435. 5* bildet eine leicht erkennbare Subspecies. Sie kommt nicht selten mit *perovalis* vor. Ihre Schale ist kräftig, die Arealante schärfer als gewöhnlich, die größte Breite fällt weit von der Stirn weg, der Stirn nach zählt sie fast zu den Cincten. Es gibt dicke und flache.

Terebr. omalogastyr Ziet. 40. 4 im braunen Jura δ sparsam, zeichnet sich besonders durch Stärke und Größe aus. Die Normalform wird

fast so breit als lang, und die Bauchschale auffallend flach. Zwei eiförmige tiefe Muskeleindrücke auf den Steinkernen der Bauchschale. *Terebr. intermedia* Ziet. 39. 3 (lata Sw. 100.), die größte Terebratel des braunen Jura, denn sie wird 2" lang, 20''' breit und 13''' dick, ist zwar mehr eiförmig, und die Bauchschale converger, dennoch kommt sie in so viel Modificationen vor, daß sie sich nicht scharf abgränzen läßt. Tab. 37. Fig. 50. habe ich von einer 1 $\frac{3}{4}$ " langen und fast ebenso breiten Bauchschale das Knochengerüst abgebildet. Die Lamelle der Lehne ist sehr breit, und der Wirbel durch eine sehr starke Horizontalplatte unterstützt, von welcher die Hörner entspringen.

Terebr. bullata Ziet. 40. 6 aus dem braunen Jura s zu Röttingen bei Bopfingen. Ich kenne keine schönere unter den Biplicaten. In ihren größern Abänderungen 1 $\frac{3}{4}$ " lang, 14''' breit und dick, gleicht sie außerordentlich der obesa Sw. 438. 1 aus dem Chalf von England. An der Stirn hat sie gewöhnlich zwei Falten, doch variiert sie so außerordentlich, daß ich ihr allein mehrere Tafeln widmen müßte, um den Widersachern zu beweisen, wie es mit ihren Species stehe. Die kleinen dicken stimmen vollkommen mit *Terebr. bullata* Sw. 435. 4, allein die fast vollkommene überaus zierliche Kugel der Individuen von Moutiers (Calvados) erreichen sie nie.

Um das innere Gerüst der Perovalen bloß zu legen, darf man sie nur der Länge nach entzwei klopfen, so treten wenigstens die Hörner von der Bauchseite gesehen leicht hervor (Fig. 49.), schwerer findet man schon daran die Lehne. Doch findet man bei diesem Zerklopfen immerhin einige hohle (Fig. 51.), worin Krystallisationen das Gerüst umgeben. Man kann daran wenigstens den Umfang desselben ermessen. Untersuchungen der Art sind viel lohnender, als die ewige Zerspitterung. Von der lagenalis unterscheiden sie sich außer der geringern Größe des Lehnstuhles durch den Mangel einer Bauchschalenleiste. Uebrigens bin ich noch nicht im Stande, alles glücklich zu sondern, es kommen auch Stücke vor, die eine sehr starke mediane Leiste in der Rückenschale haben, wahrscheinlich gehören dieselben zur lagenalis.

2) *Terebr. bisuffarcinata* Ziet. 39. 3 und *canaliculata* Ziet. 39. 5. Sie führt uns in den weißen Jura, wo sie zu Tausenden mit der lacunosa vorkommt, und nur darum zeichne ich sie aus. Denn in diesem Formationspunkte lehren viele Formen des braunen Jura wieder, und doch haben alle abgesehen von der Gebirgsart etwas, woran man sie unterscheiden kann. Das läßt sich freilich nicht mehr beschreiben, sondern muß mit Tact herausgefühlt werden. Figuren sind bei solchen Nüancirungen völlig unbrauchbar. Der Name „doppelwülstig“ soll bezeichnen, daß zwischen zwei sehr erkennbaren Falten der Bauchschale keine mediane Hohlkehle, wie bei biplicata, sei. Und das finden wir allerdings am häufigsten, wiewohl dann Exemplare mit starker Hohlkehle nicht fehlen. Die jungen haben von diesen Kennzeichen noch nichts.

Terebr. insignis Ziet. 40. 1 vertieft von Mattheim stimmt in diesem wesentlichen Kennzeichen vollkommen überein, allein sie erreicht 3 $\frac{1}{4}$ " Länge und über 2" Breite, so groß findet man sie mit der lacunosa nie. An diesen Mattheimer Exemplaren kann man die Knochengerüste

bis in die feinsten Einzelheiten durch Salzsäure entblößen Tab. 38. Fig. 1., sie sind verhältnißmäßig noch kleiner, als bei den Perovalen. In den Diceratenfalten bei Kehlheim kommen Individuen ($2\frac{3}{4}$ " lang und $2\frac{1}{2}$ " breit) mit feinen Radialstreifen vor, die an substriata erinnern. Das Knochengerüst muß die Sache entscheiden, wo sie hingehören.

Der Portlandfalk hat ausgezeichnete Bisuffarcinaten mit tiefer medianer Hohlkehle.

3) *Terebr. biplicata* Tab. 35. Fig. 45. Sw. Min. Conch. Tab. 90. Gehört in die Kreide, unstreitig finden sich hier die Doppelfalten der Bauchschale am schärfsten. Das Gerüst eines Exemplars von Essen (Fig. 45 a.), das ich makellos herausgearbeitet habe, schrumpft noch mehr zusammen, als bei den Bisuffarcinaten, und namentlich fehlen die Spitzen an der Basis der Hörner. Auch einen kleinen zierlichen Stachel unter der Wirbelspitze übersehe man nicht. Der Schnabel sehr kurz, und das Loch auffallend groß. *Terebr. biplicata acuta* Tab. 38. Fig. 2. v. Buch (praelonga Sw.) zu Millionen im Neocomien von Neuschâtel, mit kurzem breitem Halse und fast vier Falten auf der Bauchschale erkennt man außerordentlich leicht, wenn man ein Mal die rechte jener Gegend gesehen hat.

4) *Terebr. carnea* Tab. 38. Fig. 3 u. 4. Sw. Min. Conch. Tab. 15. Fig. 5 u. 6. Gehört der weißen Kreide. L. v. Buch hebt zuerst ihre Bedeutung hervor. So zart die Schale an der Stirn gebaut ist, so auffallend kräftig und innerlich verdickt ist die Wirbelgegend. Zwei dicke wulstförmige Zähne der Rückenschale fassen in kräftige Gruben der Bauchschale und lassen nur eine geringe Bewegung zu, das erinnert an die lebende vitrea. Die Schloßgruben sind durch zwei runde Wülste geschützt, und zwischen den Wülsten steht unter dem Wirbel eine dicke Platte, durch eine feine Leiste in zwei Theile getheilt, für die Deffnungsmuskel. Höchst wahrscheinlich ist ein kurzer Lehnstuhl vorhanden, doch kenne ich nur die kurzen Hörner. Das Loch sehr klein, so dick auch der Hals sein mag. Meist sehr flache Formen. Im Bläner von Sachsen und am Harz kommen dickaufgeblähte vor, sie haben auch ein kleines Loch, aber die Wirbelverdickung finde ich nicht. Wenn auch bei manchen Kreideformen das Loch äußerlich groß erscheinen mag, nach innen verengt es sich immer.

5) *Terebr. grandis* Blumenbach Arch. tell. Tab. 1. Fig. 4., gigantea Schl. im jüngern Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück häufig, im Mittel etwas über 2" lang und über $1\frac{1}{2}$ " breit, kurzer Hals, großes Loch, dicke Schalen, und Bisuffarcinatencharakter. Sowerby, Min. Conch. Tab. 576. Fig. 2—5., bildet sehr ähnliche gelbe Schalen als *Terebr. variabilis* aus dem Grag ab, längst bekannt ist die große *Terebr. ampulla* Brocch. aus der Subappeninenformation, öfter mit zwei ausgezeichneten Falten. Man kann von diesen das Innere leicht entblößen, es findet sich unter den Bauchschalenwirbeln eine Platte für den Deffnungsmuskel, und außerdem zwei tiefe Eindrücke im Grunde des Bauches für die Schließmuskeln. Durch ihre Größe und ganzen Habitus erinnern sie auffallend an die lebende globosa Lmk. Encycl. méth. 239. 2. Dunfer, Palaeontogr. I. Tab. 18. Fig. 1—3., bildet sie von Bünde mit feinen Streifen ab, und nennt sie multistriata.

Greifen wir jetzt in das ältere Gebirge zurück, so gehört zu den wichtigsten die

6) *Terebr. vulgaris* Tab. 38. Fig. 5 u. 6. Schl. Hauptterebratel des Muschelfalkes. In gut ausgebildetem Zustande ist die Bauchschale Bisuffarcinatenartig gehoben, gewöhnlich steht man aber kaum eine Ausbiegung der Stirnante. Das Loch ziemlich groß, die Arcalkanten etwas scharf, und die Wirbelgegend der Bauchschale flach eingedrückt (v. Buch). Das innere Gerüst ist nicht leicht bloßzulegen. Doch kommen in den Wellensandsteinen der nördlichen Vogesen (Petersbach) Steinkerne vor (Fig. 5.), an denen man den Eindruck einer sehr kräftigen Bauchschalenleiste und starker Zahnstüben wahrnimmt, sogar die Hörner kann man etwas nach innen verfolgen. Schleift man verkalkte Exemplare an, so kann man sich von dem Gesagten ebenfalls überzeugen: von der Bauchschale her kommt man zuerst auf zwei ziemlich lange Arme, von der Rückenschale aus will es jedoch nicht gelingen, die Lehne zu finden. Wahrscheinlich ist die Erhaltungsweise davon der Grund. Diese innern Kennzeichen trifft man bei allen glatten Formen des Muschelfalkes wieder, ein Beweis, daß, wie verschieden auch sonst ihr äußerer Umriß sein mag, man doch keinen rechten Grund zu neuer Speciesbildung habe. Ich trenne sie daher sämmtlich nicht. In Wellendolomiten vom Schwarzwalde findet sie sich gewöhnlich klein und länglich, doch kommen auch schon größere vor. Am schönsten liegen sie in der Oberregion des Hauptmuschelfalkes, hier haben sie sogar öfter noch dunkle Radialstreifen (F. v. Alberti, Bronn's Jahrbuch 1845. pag. 672 Tab. 5.), welche von den Wirbeln nach den Rändern strahlen und auf eine Art von Färbung zu deuten scheinen, obgleich Terebrateln im Allgemeinen keine Farben zeigen.

Im ältern Gebirge habe ich mich von einem Biplicatengerüst noch nicht überzeugen können. Dagegen kommt eine merkwürdige Abtheilung glatter Formen vor, deren kalkige Spiralen in Form und Stellung ganz mit denen von Spirifer übereinstimmen. Verneuil Géol. Russ. II. pag. 49 führt bereits eine ganze Reihe von Namen auf. Man könnte sie darnach nennen

9) *Terebratulae spiriferinae*.

Die Spirallinien sind so kräftig, daß man sie nicht selten ringsum bloßlegen kann. Ihre einander zugekehrten Basen stehen senkrecht gegen die Schalen, folglich kehren sich die Spitzen horizontal nach außen. Das ist den calcispiren Terebrateln pag. 460 ganz entgegen. Das einzige Unterscheidungsmittel von Spiriferen bleiben die Schnäbel, welche sich nahe treten und nicht selten so hart aneinander pressen, daß man vom Loche der Schnabelschale nichts sieht. Daher nannte sie Dalman Atrypa. Der Wirbel der Bauchschale versteckt sich noch ganz unter der Basis des Schnabels, der Anfangspunkt der Bauchschalenstreifung kann also äußerlich nicht beobachtet werden.

1) *Terebratula concentrica* Tab. 38. Fig. 7 u. 8. v. Buch Terebr. pag. 123. Wichtig für das devonische Uebergangsgebirge. Sie bildet den Ausgangspunkt für eine große Anzahl von Subspecies. In ihren

normalsten Formen senkt sich der Sinus der Rückenschale tief ein, so daß ein ziemlich hoher Wulst auf der Bauchschalenstirn hervortritt. Die Schalen gewöhnlich mit markirten concentrischen Streifen bedeckt. Es gibt längliche und breitliche. Das Schnabelloch groß, rund und wie bei Terebrateln, aber der Bauchschalenwirbel tritt so nahe, daß ein Deltidium fehlt (Fig. 8 a). Dringt man vom Rücken ins Innere ein (Fig. 8. a.), so krümmt sich die Wirbelspitze ziemlich tief hinein, sie wird durch eine Horizontalplatte, die auch in der Mitte keine Lücke läßt (hier springt sie sogar in einem besondern Stück weiter vor), gut unterstützt. Von der Platte gehen zwei freie Hörner aus, offenbar denen der Bicorner entsprechend. Die Spiralarms scheinen ganz frei zu stehen, verwachsen aber untereinander etwa in der Mitte der Medianlinie der Rückenseite (Fig. 7 a). Dieser Punkt gewinnt noch an Halt durch einen Längsbalken (7. b bei l), welcher an seinen beiden Enden mit dem Bauchrande der Spirallamelle verwächst. Außerhalb des Oberrandes des Längsbalkens hat die Hornspitze ihren Platz, allein ohne in irgend einem Punkte mit der Spirale zu verwachsen. Als

Terebr. cassidea Tab. 38. Fig. 9 u. 10. Dalm. bestimmte L. v. Buch diejenigen aus dem rheinischen Schiefergebirge, welche nur ein sehr feines Loch in der Schnabelschale haben. Ich kann die Gränze zwischen beiden nicht ziehen, ob ich gleich viele zur Disposition habe. Auffallender Weise finde ich bei vielen von diesen auf dem Rücken der Schnabelschale (Fig. 9.) eine tiefe Mulde, mit zarten Wänden, über welche sich die dicke Schale wegzieht. Die Mulde zieht sich zuweilen bis zur Hälfte der Schale hinab. An die Bauchschale preßt sich dagegen eine rhombische Platte (Fig. 10.), welche bei abgeriebenen Exemplaren gar leicht in der Wirbelgegend sichtbar wird, sich aber schwer freilegen läßt.

Terebr. tumida Dalm. von Gothland, $1\frac{1}{2}$ " lang und breit, und etwa $14''$ dick, hat ebenfalls ausgezeichnete Spiralarms, die man in diesen schönen Bildungen, wo das Innere häufig mit Kalkspath erfüllt ist, leicht bloßlegen kann.

2) *Terebr. didyma* Tab. 38. Fig. 11 u. 12. Dalm., aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland. Der Schnabel ragt weit hinaus, hat schon ein dreieckiges Loch mit Seitenstücken, die man jedoch nur für Anfänge des Deltidiums halten könnte, der Bauchschalenwirbel krümmt sich tief hinein, das würde das einzige Kennzeichen bleiben, was für Terebrateln entscheidet. Rücken- und Bauchschale haben einen flachen Sinus, doch bleibt der von letzterer kleiner. Das gibt ihr freilich eine Ähnlichkeit mit Cincten, indessen widersprechen dem ihre Spiralarms, welche, wenn sie nicht aus ihrer Stelle gerückt sind, ihre Basen einander zuehren. Punkte kann ich auf der Schale nicht finden, das erinnert an Bicorner.

Terebr. sacculus Martin Sw. Min. Conch. Tab. 446. Fig. 1. aus dem Kohlenkalkstein, sieht sehr ähnlich, sie wird daher wahrscheinlich auch Spiralarms haben. *T. hastata* Sw. Tab. 446. Fig. 2 u. 3. wird zwar länger und größer, aber selbst von de Koninck für identisch gehalten.

3) *Terebr. ferita* Tab. 38. Fig. 13 u. 14. v. Buch Terebr. pag. 96. Aus der Eifel. Hat hohe Rippen, wie die Loricaten, eine derselben nimmt die Mitte der Bauchschale ein, und diese hat am Ende einen

kurzen Sinus, welchem in der Rückenfurche eine gleichgebildete Falte entspricht. Der Schnabel am Ende mit deutlichem Loch und sectirendem Deltidium. Die Schale fein punktiert. Entblöst man aber das Innere, so finden sich, wie das schon Morris weiß, Kalkspiralen (Fig. 14.), das läßt sich mit Loricaten nicht vereinigen. Es gibt schon in der Gifel mehrere Abänderungen. Dazu kommt noch Dalman's diodonta von Gothland. Auch im Kohlenfalle liegen verwandte. Die feingestreifte *T. serpentina* de Kon. Anim. foss. Tab. 19. Fig. 8. zeigt ebenfalls Spiralarme. Der aus dem Prager Becken nicht zu erwähnen.

Im Uebergangsgebirge kommen auch längliche glatte, wie *T. elongata* von Grund, *linguata* von Prag (*melonica*, *scalprum* Barr.) vor, ihr Habitus erinnert wohl an Biplicaten, allein sprengt man den Schnabel ab, so tritt eine muldenartige Vertiefung hervor, wie wir sie bei *cassidea* sehen, das scheint eine Verwandtschaft mit Spiriferinen anzudeuten.

Magas pumilus Tab. 38. Fig. 15. Sw. Min. Conch. Tab. 119. aus der weißen Kreide von England, Frankreich und Deutschland. Diese kleine Muschel schließt sich durchaus an die glatten Terebrateln an, ihr Schnabel steht krumm über, die Schale fast kreisrund, statt des Deltidium findet man ein dreieckiges Loch, an dessen Basis sich die Schloßzähne erheben. Das ganze Aussehen der Stelle macht es wahrscheinlich, daß ein dünnes Deltidium und folglich ein feines Loch vorhanden ist, was auch L. v. Buch ausdrücklich erwähnt. Die Rückenschale hat eine sehr flache mediane Erhöhung. Nimmt man mit dem Federmesser die flache an der Schloßkante abgestufte Bauchschale weg, so erhebt sich innen in der Mitte ein hohes Stäbchen, das mit seiner Spitze in eine flache Grube der Medianerhöhung in der Rückenschale paßt. An das Stäbchen heftet sich jederseits ein Horn in der Mitte auf der Rückenseite mit einer Spitze. Das Stäbchen erinnert an die *Furcatae* pag. 463. Die Muschel stimmt daher in jeder Beziehung mit ächten Terebrateln, an die sich ohne Zweifel noch andere aus der Kreide anschließen werden.

Spirifer Sw.

Sie haben zwei Kalkspiralen (ob alle?), deren Basis senkrecht aufsteigt, und deren Spitze nach außen geht. Daher ihr Name. Der Schnabel an der Rückenschale ragt stark hervor, eine Medianfurche geht bis in seine äußerste Spitze, einem gleichverlaufenden Wulste der Bauchschale entsprechend. Unter dem Schnabel eine scharfkantige dreiseitige Area, worauf man öfter seine Horizontal- und Vertikalstreifen sich senkrecht schneiden sieht. In der Mitte ein Δ förmiges Loch (daher *Delthyris* Dalm.), welches umgekehrt, als bei den Terebrateln, von der Spitze her verwächst. Daher mußte der Heftmuskel an der Basis des Loches hervortreten. Die Zahnstützen, kräftig entwickelt, begränzen die Schenkel des dreiseitigen Loches in einem schmalen Bande, weil sie tief aus dem Grunde der Rückenschale empor kommen. Sie haben einen sehr verschiedenen Verlauf, und sind daher wichtig. Der Bauchschalenwirbel steht ein wenig über die grade Schloßkantenlinie hervor, der Anfangspunkt wird daher äußerlich sichtbar. Daraus möchte man fast den Schluß ziehen, als hätte der

Öffnungsmuskel äußerlich gelegen, und sich an die Fläche der Area geheftet, vielleicht haben die Vertikalfstreifen darin ihren Grund.

Das Geschlecht *Spirifer* starb bereits in den Amaltheenthonen des Lias aus, und hatte im Kohlenkalk und obern Uebergangsgebirge seine Hauptepoche. Wir verdanken auch über diese L. v. Buch (Abhandlung Berl. Akad. 1836) eine überaus lehrreiche Abhandlung. Er theilt *Spirifer* in zwei große Haufen: *Alati*, geflügelte, deren grade Schloßkante länger oder eben so lang als der übrige Schalentheil ist und *Rostrati*, geschnabelte, deren Schloßkante kürzer als der übrige Theil der Schale. Auch in Beziehung auf das innere Gerüst finden große Verschiedenheiten Statt, die man so leicht an den Steinkernen der Grauwacke erkennt. Endlich spricht sich auch noch ein wesentlicher Unterschied in der punktirten und nicht punktirten Schale aus, doch läßt sich die Sache in den alten Gebirgen schwer mit Sicherheit ermitteln.

Alati.

Sind alle gefaltet, nur ist bei den einen der Sinus und Wulst noch glatt (*Ostiolati*), bei den andern mit Streifen versehen (*Aperturati*).

Ostiolati, mit glattem Sinus und Wulst.

1) *Spirifer ostiolatus* Tab. 38. Fig. 17. Schl. Nachtr. II. Tab. 17. Fig. 3. Auch Zieten 38. 4 hat ihn fälschlich als einen schwäbischen abgebildet. Er stammt aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel. Die Schloßkanten so lang als der übrige Schalentheil, die Seitenkanten fast parallel, der glatte Sinus in der Tiefe etwas kantig und an der Stirn auffallend breit. Etwa 13 Falten jederseits. Sehr feine aber mit bloßem Auge schon sichtbare Radialstreifen bedecken die ganze Schale. Punkte kann ich auf der Schale nicht finden. Der Schnabel stark übergebogen, an dem deltaförmigen Loch findet man selbst an der äußersten Spitze keine bedeckende Lamelle. Für die Untersuchung der Arme in Deutschland die geschickteste, da die Exemplare innen häufig hohl sind, der Schlamm drang bei guten nur etwas in das deltaförmige Loch hinein. Mit der äußern Form übereinstimmend wenden sich die Spitzen der Spirale dem Schloßrande zu, und stoßen fast daran, an der Stirn mußten daher die Basen weit von einander klaffen, soweit der Sinus reichte, dessen Breite in der Spiralrichtung seine Erklärung findet. Die größte Annäherung beider findet da Statt, wo die Spirallamelle mit einer kleinen plötzlichen Biegung nach außen sich abwendet, um direkt sich an der Wirbelsplatte der Bauchschale zu befestigen. 25 Umgänge zählt jede Spirale, die einen sehr zierlichen etwas zur Schloßlinie hin gekrümmten Regel darstellen, der oben in einem Punkte endigt. Im Kohlenkalksteine von Kildare (Irland), Belgien u. kommt eine ähnliche Form sehr häufig vor, Sowerby (Min. Conch. 461. 1) nennt sie *rotundatus*, sie ist von *pingnis* Sw. 271. der gleichen Formation kaum verschieden. Auch der schöne *S. cultrijugatus* Röm. Rhein. Schief. Tab. 4. Fig. 4. aus der Eifel, mit schneidigem Wulste, und $2\frac{3}{4}$ " breit, eine riesige Form, hat hier seine Verwandten. Diese und andere haben ohne Zweifel die gleiche Stellung der Arme.

2) *Spirifer hystericus* Tab. 38. Fig. 16. Schl. Petref. pag. 249

stellte die Steinkerne zu den Hysterolithen, weil sie so häufig in der Grauwacke vorkommen, aber gewöhnlich (Bronn Nomencl. palaeont. pag. 1182) mit paradoxus verwechselt werden, wovon sie sich doch schon beim ersten Anblick durch die tiefen Spalten der Schnabelschale unterscheiden, die nach unten deltaförmig divergiren. Die Flügel sind bald länger bald kürzer, aber nie so lang als bei paradoxus. Das Deltaloch war an der Spitze ein wenig verwachsen, wie die Steinkerne auf das Deutlichste beweisen, indem die Bruchfläche der Grauwacke niemals ganz zur Spitze reicht. Stetiger Begleiter ist

3) *Spirifer paradoxus* Tab. 38. Fig. 18. Schl., Leonhard's Taschenbuch 1813. VII. Tab. 2. Fig. 6. Die Länge des Schlosses sehr bedeutend, öfter endigt dieß außen in einer feinen Linie, doch gibt es auch kürzere, grobfaltige und feinfaltige Exemplare, dagegen bleibt das Innere außerordentlich bestimmend: die Zahnstüben dringen nämlich nirgends tief ein, convergiren an ihren Enden, und erzeugen so auf den Steinkernen einen erhöhten Wulst von eiförmigem Umriß. Der Wulst sendet vorn zwei stumpfe Höcker hinaus, und unter den Höckern steht die Ausfüllung des Schnabels. Die äußerste Schnabelspitze kann man abbrechen, zum Zeichen, daß das Deltaloch von der Spitze her etwas verwachsen war. Wo auf der Rückenschale die Zähne standen, dringen Gruben ein, und wo auf der Bauchschale Schloßgruben waren, erzeugt sich eine Erhöhung. Die Grauwackenkerne geben insofern uns das vollkommenste Bild vom Innern.

Beide, hystericus und paradoxus, sind den außerordentlichsten Modificationen in Beziehung auf äußere Form der Schale unterworfen, aber die innern Kennzeichen bleiben ein sicherer Leitstern, mögen auch die Zahnstüben noch so variiren, der Schluß bleibt vom Wulst immer zu unterscheiden.

In den Eifeler Kalken kommt ein ganzes Heer hierher gehöriger Spiriferen vor. Nach ihren äußerlichen Formen vermag ich sie nicht mit Sicherheit zu trennen. Arbeitet man jedoch das Innere heraus, so zeigen die einen entschieden die Zahnstüben des hystericus, die andern des paradoxus. Letztere hat Bronn (Lethaea 2. 15) als *Spirifer speciosus* Tab. 38. Fig. 19. Schlotheim's bestimmt, und dabei kann man es auch belassen. Ihre Schale ist gewöhnlich sehr breit, glatt, und das Loch verwächst bis auf ein bedeutendes Stück. Die Spiralarmsenden sich entschieden nach außen, doch habe ich die Lamelle nicht bis zur Spitze verfolgen können. Erstere hört man oft unter dem Namen *Spirifer intermedius* Tab. 38. Fig. 20. Schl. nennen. Sie pflegt kürzer und breiter zu sein. Es gibt fein- und grobfaltige, unsere Abbildung gehört zu den ungewöhnlich grobfaltigen, an der man aber die Stellung der Spiralarms gut sieht. Bei Exemplaren mit erhaltener Oberschale wie man sie besonders bei Grund am Oberharz findet, zeigt sich eine feinwarzige Oberhaut, welche ohne Zweifel Durchlöcherung der Schale andeutet, allein die Poren gehen schief durch, und erinnern insofern an die Röhrchen der bicornen Terebrateln.

4) *Spirifer cuspidatus* Sw. 120. aus dem Kohlenkalkstein von Ellbäre u. Hier steigt die Area zu einem übermäßig großen Dreieck

empor. Das hohe deltaförmige Loch verwächst von der Spitze her weit herunter. Sinus und Wulst bleibt glatt, nur zu den Seiten erheben sich Falten, doch werden auch diese öfter sehr unbedeutend. Sie zeigen deutlich die zwei senkrechten Lamellen des hystericus.

Cuspidaten mit zwei Lamellen in der Rückenschale kommen schon ausgezeichnet in der Grauwacke vor (Bilstein). Sie finden sich in den Eiseler Kalken, doch darf man sie hier nicht mit trapezoidalis verwechseln. In größter Mannigfaltigkeit trifft man sie in dem weißen Uebergangskalke Böhmens. Selbst im rothen Alpenkalke von Schafberg bei St. Wolfgang liegen. Ihre extremste Form hat Phillips *Spirifer simplex* Tab. 38. Fig. 22. geheißen, sie kommt besonders schön in den Eisensteinen am Enfeberge bei Brilon vor, vollkommen glatt, die Schale nicht punktiert, ihre hohe Area biegt sich so stark nach hinten, daß die Rückenschale einer vierseitigen Pyramide gleicht. Taucht man die Spitze in Säure, so treten sogleich die äußerst kurzen Zahnstüben hervor, die sich nicht mit einander vereinigen.

5) *Spirifer trapezoidalis* Tab. 38. Fig. 23 u. 24., Dalman machte aus den Gothländischen ein besonderes Geschlecht *Cyrtia*, L. v. Buch nimmt an, daß die Eiseler damit genau stimmen. Ich kenne nur letztere. Sie haben wie die Cuspidaten eine sehr hohe Area, das lange schmale Deltaloch verwächst bis zum Wirbel der Bauchschale hin. Bald grob, bald fein, bald gar nicht gefaltet, aber immer mit glattem Wulste und Sinus, würde man sie von *cuspidatus* gar nicht unterscheiden, wenn nicht die beiden Zahnstüben, gerade wie beim *Pentamerus*, sich schnell zu einer hohen Medianlamelle vereinigten. Die Schale ist auffallend deutlich punktiert, grade wie bei den punktierten *Terebrateln*: das einzige deutliche Beispiel, was ich im ältern Gebirge kenne. Auffallender Weise haben die punktierten Spiriferen des Muschelkalles und Lias alle eine Medianleiste, daher wird man sie vielleicht einmal alle zusammenstellen müssen. Spiralarms sind zwar vorhanden, allein von ihrer bestimmten Lage habe ich mich nicht überzeugen können. Wenn man von der Bauchschale hineinkraft, so kommen zwei Reihen von je sechs kurzen Linien zum Vorschein. Eine kleine grobfaltige Abänderung nannte DeFrance *Calceola heteroclyta* Tab. 38. Fig. 21. Unser Exemplar von Conjeprus steht etwa in der Mitte zwischen *heteroclytus* und *trapezoidalis*, ich habe die Spitze angeschliffen, wodurch der innere Bau sogleich hervortritt. Ich finde den gleichen innern Bau auch noch bei Eiseler Exemplaren mit niedriger Area, wie z. B. bei dem sogenannten *crispus*.

6) *Spirifer undulatus* Sw. Min. Conch. 562. 1, *alatus*, *speciosus* Schloth. Gehört dem Zechstein. Ihre feingewellten Anwachsstreifen heben sich zierlich hervor, dazu kommen immer einzelne dichotomirende Falten (v. Buch). Der Zahnapparat muß aber nicht kräftig sein, denn die Schalen rutschen meist von einander. Die Area hat starke senkrechte Streifen. Die Zahnstüben nach Art des *paradoxus* gebildet, der stark übergebogene Schnabel besteht aus compactem Kalk, der meist eine smalteblaue von Bitumen herrührende Farbe annimmt. Die Spiralen verlaufen direkt längs der Flügel. Die Schalensubstanz besteht aus sehr langen Fasern, und hat einen Silberglanz, wie die mitvorkommenden

Productusarten. De Koninck bildet die Species sogar von Spitzbergen ab. Selbst Spirifer Cheehiel de Koninck (Bull. Ac. Roy. Belg. XIV. Fig. 1.) von Yunnan in China hat noch große Ähnlichkeit, das Loch ist trotz des eingebogenen Schnabels nach oben verwachsen. *Spirifer capensis* entdeckte Prof. Kraus in Zwollendam, er ist mehr als 2" breit, sehr grobsaltig, mit breitem glattem Sinus. Nehmen wir dazu noch Sp. Keilhavii v. Buch aus dem Bergkalk der Bäreninsel (74° 30' nördlich Europa), und Sp. *Tasmanni* v. Buch von Bandimensland, welche beiden L. v. Buch (Abh. Berl. Acad. 1847.) abbildet, und mit einem Text, gleich scharfsinnig wie geistreich, begleitet, so zeigt dieß die ungeheure Verbreitung. Letztere haben übrigens häufig dichotomirende Falten, und feine Falten auf Sinus und Wulst, gehören also zu den

Aperturati, mit gefaltetem Sinus und Wulst.

1) *Spirifer aperturatus* Schl. Nachtr. Tab. 17. Fig. 1. von Rehrath bei Bensberg im obern Uebergangskalk. Die Falten des Sinus und Wulstes etwas feiner als die der Seiten, sie dichotomiren öfter und treten sehr bestimmt zwischen den Seitenfurchen hervor. Der Schnabel nur wenig gekrümmt, daher steht die große Area mit ihren senkrechten Streifen frei da. Das Loch scheint von der Spitze her nicht zu verwachsen. Die Zahnstüben divergiren in einem Dreieck, wie beim *hystericus*, sind aber nicht so stark. Die Spiralarms habe ich nicht untersuchen können. Bei gut erhaltenen Exemplaren finden sich auf der obersten Schalenschicht kleine durchbohrte Warzen, die man nicht mit Punktirung verwechseln darf.

2) *Spirifer striatus* Sw. 270. aus dem Bergkalk. Er behält noch die zwei divergirenden Zahnstüben. Der Schloßrand streckt sich weit hinaus, der Sinus und Wulst heben sich minder markirt von den Flügeln ab, um so mehr, da die ganze Schale mit feinen öfter dichotomen Strahlen bedeckt ist. 3" breite Exemplare gehören zu den gewöhnlichen, 4" soll das Maximum sein. Sp. *attenuatus* Sw. Tab. 493. Fig. 3—5. und andere stehen sehr nahe.

3) *Spirifer trigonalis* Tab. 38. Fig. 25. Sw. Min. Conch. Tab. 265. Eine der gewöhnlichsten Formen im Bergkalk von Bisle, Ratingen, England u. Die Falten werden nach unten hin sehr breit, Sinus und Wulst scheiden sich durchaus scharf von den Seiten ab. Das wichtigste Merkmal liegt jedoch im Schloß: die Zahnstüben greifen nicht als Lamellen hinab, sondern setzen sich nur als Wülste an der Innenseite der Area neben dem häufig ganz mit Kalk erfüllten Schnabel fest. Dieses innere Kennzeichen kommt wieder einer ganzen Gruppe von Formen zu, welche bald gröbere bald feinere Rippen hat, aber äußerst schwierig zu trennen ist. Sowerby hat von ihr die Spiralarms abgebildet. Wir fehlt es dazu an passendem Material.

4) *Spirifer Mosquensis* Tab. 38. Fig. 30. Fischer. In den mittlern Lagen des Kohlengebirges des russischen Reiches die verbreitetste unter allen. Die Rippen sind zwar feiner als bei der gewöhnlichen *trigonalis*, aber der Sinus bleibt doch ganz von gleicher Art, man würde sie daher schwer von gewissen deutschen Varietäten scheiden, wenn

nicht das innere Knochengerüst, was man so leicht in der größten Vollständigkeit in dem weichen Gestein von Moskau bekommen kann, ganz wesentlich abweicht: die Zahnstüben divergiren nämlich nicht, sondern gehen anfangs etwas gegen einander, im ganzen aber ungefähr einander parallel bis zur Hälfte der Schalenlänge hinab. Zwei spitze Zähne erheben sich darauf in der Schloßlinie. Die ganze Schnabelregion verdickt sich durch Kalkwülste, der Schnabel stark gekrümmt und unter ihm das Delta Loch durch eine kräftige Lamelle verwachsen. Diese Dreitheilung der Schnabelschale hat zu dem Geschlechtsnamen *Choristites* die Veranlassung gegeben, sie erinnert auffallend an die Liassischen Spiriferen, allein von einer Punktirung der Schale finde ich nichts. Verneuil malt auch die Spiralarms, sie wenden ihre Spitze etwas der Schloßkante zu, was auch mit dem Habitus stimmt, der im ganzen dem des *ostiolatus* gleicht.

Spirifer cheiropteryx Tab. 38. Fig. 29. Verneuil Geol. Transact. VI. 2. Tab. 35. Fig. 6. aus dem Bergkalk von Bise hat eine hohe Area und an der Stirn Correspondenz der Rippen. Man kann ihn insofern als einen Ausgangspunkt einer Gruppe betrachten, welche den cincten Terebrateln entsprechen würde.

Rostrati.

Der Schloßrand kürzer als die übrige Schale. Sie bilden mehrere natürliche Gruppen, die insonderlich durch die Formationen erkenntlich werden.

1) *Laevigaten* mit glatter Schale, Sinus und Wulst meist so undeutlich, daß sie den spiriferinen Terebrateln oft bis zum Verwechseln nahe treten. Allein der Bauchschalenwirbel liegt frei, und in der kleinen dreieckigen Area liegt ein deltaförmiges Loch, welches von der Spitze her nicht verwächst, denn es füllt sich immer mit Schlamm. Kann man die Spiralen bloßlegen, so bleibt gar kein Zweifel, denn die Spirallamelle heftet sich unmittelbar an die innere Wirbelsplatte der Bauchschale (Fig. 26.), das weicht wesentlich vom Gerüst der mitvorkommenden Terebrateln ab. Zuweilen meint man, die Schale sei punktirt.

Spirifer curvatus Schl. Nachtr. Tab. 19. Fig. 2 c. d. aus der Eifel hat noch einen tiefen Wulst und hohen Sinus, aber keine Rippen. Wird kaum über 1" groß.

Spirifer laevigatus Tab. 38. Fig. 26 u. 27. Schl., glaber Sw. etc. Glatte Schale, wenig ausgebildeter Sinus, Area bald niedriger, bald höher, an derselben nimmt nicht selten schon die Bauchschale wesentlichen Antheil. Die Zahnstüben bringen nicht weit ein, sondern erheben sich als zwei rundliche kräftige Wülste auf der Innenseite der Schloßkante. Die Varietät aus der Eifel (Fig. 26), welche 2" breit werden kann, zeichnet sich durch eine kleine Area aus. Die Steinkerne der Schnabelschale (Fig. 27.) zeigen keine ausgezeichneten Vertiefungen. Der eigentliche *laevigatus* gehört dem Bergkalk von Derbyshire und Bise, die Area tritt ziemlich hoch hinauf, sie erreichen zuweilen über 3" Durchmesser. Andererseits fehlt aber bei vielen glatten von Rildare die Area wieder ganz, ohne daß man aus solchen Abweichungen Species machen könnte.

Bei andern stellen sich allmählig Rippen ein. Als eine ziemlich gute Species kann man *Spirifer lineatus* Sw. 334, aus dem Kohlenfalle gelten lassen, sie kommt besonders häufig bei Bise vor. Sie hat vorzugsweise concentrische Streifen, zwischen welchen Kreise kurzer Linien stehen, die an ihren untern Enden öfter auf Punctation hindeuten. Die Gränzen zum *laevigatus* kann man aber durchaus nicht sicher ziehen. Uebergangen wir die glatten Formen im Zechsteine und erwähnen kurz

2) Muschelfalkspiriferen. Sie bilden ein Ganzes für sich. Im Muschelfalle von Tarnowitz kommt eine glatte Species vor, welche ich Hrn. Prof. v. Zeuschner verdanke. Aeußerlich steht sie den *laevigatus* des ältern Gebirges zwar sehr nahe (Fig. 33), allein obgleich verkieselt, tritt doch die Punctation der Schale deutlich hervor. Die Schloßzähne stimmen zwar mit denen im Bergfalle, aber die Schnabelschale hat wie die Liassischen eine ausgezeichnete Medianleiste. Wie im Lager, so hält er also auch in Form genau die Mitte zwischen den Formen des Kohlenfalks und Lias, man könnte ihn daher passend *Spirifer medianus* nennen. Die Sache gewinnt an Bedeutung, wenn man damit den *Spirifer fragilis* Tab. 38. Fig. 31. Schl. aus dem Hauptmuschelfalle Deutschlands vergleicht. Derselbe hat zwar entschieden die Form der Ostiolaten, allein die Punctation der Schalen tritt deutlich in die Augen, und in der Furche des Schnabels bemerkt man ebenfalls eine markirte Medianleiste. Die divergirenden Zahnstützen schneiden etwas ein.

3) Die Liasspiriferen. Die Punctation der Schalen wird so deutlich, daß man sie mit bloßem Auge leicht wahrnimmt. Sie haben nicht bloß eine starke Medianleiste in der Schnabelschale, sondern auch die Zahnstützen sind meist sehr kräftig entwickelt. Es gibt gefaltete und glatte, aber beide gehen so ineinander über, daß man ihre Gränzen nicht sicher feststellen kann.

Spirifer Walcottii Sw. Min. Conch. Tab. 377. Fig. 2. Aus den Arcuatentalken des Lias α . Der Sinus geht bis in die Schnabelspitze, und wird durch hohe Kanten begränzt, an welche sich jederseits etwa 4 grobe Falten anreihen. Die Medianlamelle der Schnabelschale bildet ein hohes dünnes Blatt, während die Zahnstützen nur kurz bleiben und nicht tief einschneiden (Fig. 32). Die Epidermis der Schale bedeckt sich mit kleinen durchbohrten Warzen, deren Zahl aber geringer bleibt, als die der Poren. Die ächte *Walcotti* findet man bei Pforren und Adelskirchen ohnweit Donaueschingen ziemlich häufig, an der württembergischen Alp seltener. Dagegen kommt eine kleinere mit höherer Area in den dunkeln Talken des Lias β vor, und dieß dürfte auch die Zieten'sche Abbildung Verst. Württ. Tab. 38. Fig. 5. sein. L. v. Buch nennt dieselbe *Spirifer tumidus*. Endlich gibt es auch noch einen *Spirifer Walcottii* γ Tab. 38. Fig. 34., er kommt mit *verrucosus* im Numismalikfalle vor, Zieten 38. gehört ihm an, seine Falten pflegen gröber, und nicht selten durch die Anwuchsstreifen zickzackartig gezeichnet zu sein. Area hoch. Er schließt sich durch Uebergänge an den folgenden an.

Spirifer verrucosus Tab. 38. Fig. 35. v. Buch. Gehört vorzugsweise dem Lias γ an, und ist der kleinste im Lias. Seine Schale, wie in allen Liassischen, mit durchbohrten Warzen bedeckt, einzelne darunter

zeichnen sich durch Größe aus. Der Schnabel tritt stark hervor, und ein ziemlich markirter Sinus geht bis in die Schnabelspitze. Die Falten treten nur undeutlich hervor, ja verschwinden bei manchen Abänderungen ganz. Mit dem Verschwinden der Falten wird auch der Sinus undeutlich, und wir gelangen so zum rostratus. Zieten Tab. 38. Fig. 2 und 3. hat beide Abänderungen gut abgebildet. Der ächte

Spirifer rostratus Tab. 38. Fig. 37. Schl. Nachtrág. 16. Fig. 4., wie er so schön am Rauthenberge bei Schöppenstedt, in England und Frankreich vorkommt, gehört in Schwaben dem Lias δ an, mit ihm sterben die Spiriferen aus. Er wird entschieden größer als die glatten *Verrucosus* im Lias γ , nimmt keine Falten an, sogar haben manche auch nicht einmal die Spur eines Sinus, sind daher unterhalb der Schloßlinie vollkommen kreisrund. Die Porosität der Schale erreicht das Maximum, durchbohrte Warzen viel weniger als Poren vorhanden.

Das innere Gerüst bloß zu legen kostet zwar einige Mühe, doch kann es bei hinlänglichem Material vollkommen bewerkstelligt werden. Um die Medianlamelle im Schnabel zu sehen, darf man nur mit dem Hammer darauf schlagen, sie ragt mit ihrer Spitze an die Horizontalebene, welche beide Schalen trennt, heran. Die Zahnstüben, welche so außerordentlich kräftig und leicht beobachtbar an den Rauthenberger Stücken sich finden, und die bereits L. v. Buch sehr deutlich abbildet, finden sich bei süddeutschen Exemplaren selten so kräftig, doch kann man bei einiger Umsicht Exemplare von *verrucosus* wie Fig. 35. herausfinden. Schwieriger läßt sich schon der Verlauf von den Spiralen zeigen: legt man jedoch gewisse hohle Exemplare, sofern sie innen verfließt sind, in Salzsäure, so zeigen sich dann die Spiralarms wie in Fig. 40., zwar etwas roh, aber der Verlauf und die Zahl der Umgänge deutlich. Ein Horizontalschliff (Fig. 38.) gibt die beste Einsicht über den Umfang der Spiralen. Unser Schliff wurde von der Rückenschale her geführt, so daß er nicht ganz die Schloßkanten erreicht: m bezeichnet die Spitze der Medianlamelle an der Rückenschale, ss sind die Orte der Zahnstüben, welche in dieser Höhe kaum über die Arealfläche hervorragen. Die sieben Linien jederseits der Medianlamelle zeigen eben so viele Umgänge an, in der untern Reihe steht dagegen ein Punkt mehr, weil sich von den innern überzähligen Punkten die Spirallamelle der Bauchschale entlang zum Wirbel hinaufschlägt. Die Art der Befestigung an die Wirbelspitze sicher nachzuweisen, bleibt immer eine der schwierigsten Aufgaben. Ich habe zu dem Ende den Medianchnitt gewählt (Fig. 36.), es zeigt sich auch hier, daß die Spirale unmittelbar an die innere Wirbelsplatte der Bauchschale geht, nur verdickt sie sich an einer Stelle ein wenig. Daher mag es kommen, daß manche Schwefelfießspiralen (Fig. 39.) hier eine Brücke zeigen, welche zu der falschen Ansicht führen könnte, es habe noch eine Querverbindung stattgefunden.

Orthis. Dalm.

Wurden erst durch L. v. Buch fester begründet. Sie liegen vorzugsweise im ältesten Gebirge. Der äußern Form nach reihen sie sich zwar unmittelbar an *Spirifer*, allein die Kalkspiralen scheinen allen zu fehlen. Sie haben meist nur feine dichotomirende Streifen, Sinus

und Wulst selten vorhanden, an der Area nimmt die Schloßgegend der Bauchschale einen wesentlichen Antheil, das deltaförmige Loch oft ganz fest verwachsen, und zuweilen kommt sogar eine ähnliche Verwachsung von der Innenseite des Bauchschalenwirbels entgegen. Die beiden Schloßzähne auf der Schnabelschale stehen hoch hervor, ihre Stützen entwickeln sich aber nur wenig. Nicht minder kräftig erheben sich auf der Bauchschale zwei dicke Fortsätze, die Hörner der bicornen Terebrateln vertretend, an ihrem Grunde außerhalb nach oben liegen die Schloßgruben. Zwischen den Fortsätzen steht meist eine stumpfe Medianleiste, die etwas über die gerade Schloßlinie hinauspringt, und daher gewöhnlich von außen schon gesehen werden kann. Sie spaltet sich etwas, und dient wahrscheinlich den Öffnungsmuskeln zum Ansatze, sie wirkt dann wie ein kurzer Hebel. Es gibt zwei ziemlich natürliche Gruppen:

- 1) Mit convexer Bauchschale (Carinatae v. B.), bleiben dicker, und bilden das eigentliche Geschlecht Orthids.
- 2) Mit concaver Bauchschale (Expansae), sind schüsselförmig, das Thier außerordentlich dünn, daher von Dalman *Leptaena* genannt. Bilden zum Productus den unmittelbaren Uebergang.

1. Mit convexer Bauchschale.

1. *Orthis excisa* Schl. Nachtr. Tab. 16. Fig. 3. aus dem obern Uebergangsfalte der Eifel. Wird wohl gegen $1\frac{1}{2}$ " breit, die Area gleicht einer schief eingeschnittenen Kerbe, die Schale hat nur feine oft dichotomirende Streifen, an der Stirn der Rückenschale hebt sich ein Sinus heraus, daher hat Verneuil eine besondere Abtheilung Sinuatae daraus gemacht. Die Bauchschale in der Mitte dicker aufgeschwollen als die Rückenschale. *Orthis vestita* Schl. Nachtr. Tab. 15. Fig. 1. aus dem Bergfalte von Visé (resupinata Sw. 325) steht der excisa zwar sehr nahe, allein stimmt doch nicht vollkommen, sie bleibt flacher, wird breiter, die feinen Streifen mit „abseßenden, erhöhten, länglichen Strichen in der Richtung der Strahlen besetzt, wodurch die Oberfläche einem mit Hermelinschwänzchen besetzten Mantel ähnlich wird.“ Alles dies bekommt durch das höhere Lager ein besonderes Gewicht. Das Innere von excisa bildet sich zwar nicht so markirt, aber ganz ähnlich aus, wie beim

Hysterolithes vulvarius Tab. 39. Fig. 2. Schl. Petref. pag. 247, aus der Grauwacke von Coblenz, Oberlahnstein, Buxbach bei Gießen u. Diese merkwürdig scharf ausgebildeten Steinkerne zeigen auf den Abdrücken die feingestreifte Schale. Gewöhnlich hat man aber bloß die Kerne, welche Plinius (hist. nat. lib. 37, cap. 57) schon unter dem Namen *Diphyes* (genitale utriusque sexus distinguente linea) gefannt haben soll. Sicherer ist jedoch die Notiz von Agricola (de nat. foss. V. pag. 610): in dioecesi Treverensi (arcis Erebrensteinensis) inventi sunt lapides nigricantes et duri, qui muliebre pudendum exprimerent. Cardanus nannte sie daher Hysteropetra (ὕστερα, Gebärmutter). Erst Schuchzer gab später den Namen Hysterolithes, unter welchem Walch ihnen bereits ein großes Kapitel widmet. Die Rückenseite hat in der Mitte der Wirbelgegend einen auffallenden Wulst mit Längsspalte, er

wurde durch Verdickung der Schale erzeugt, und gibt uns die Umrisse von Eingeweiden des Thieres. Die gewölbte Rückenseite hat in der Wirbelgegend einen viel weniger scharf ausgebildeten Wulst, der aber auch durch eine Medianrinne in zwei Theile getheilt wird, und deshalb mit männlichen Geschlechtstheilen verglichen werden konnte. Von ihnen laufen zur Stirn drei parallele Furchen, die den Lauf von Blutgefäßen andeuten. Quer gegen die Schloßlinie bringen tiefe Gruben ein, welche die Stelle von Zähnen und besonders von den dicken Fortsätzen der Bauchschale bezeichnen. Unstreitig bildet der vulvarius eine der wichtigsten Leitmuscheln für die deutsche Grauwackenformation.

2) *Orthis testudinaria* Tab. 38. Fig. 42 u. 43. v. Buch. Delth. pag. 61 aus der Eifel, scheint mit der schwedischen nicht ganz zu stimmen. Sie bleibt kleiner und flacher als *excisa*. Eine flache Furche geht fast bis in den Wirbel der Bauchschale. Die innern Fortsätze der Bauchschale stehen sehr stark hervor, aber schließen sich unten nicht zusammen, sondern fallen schnell ab, und nur ein sehr niedriger Wulst begränzt nach unten die Region der Eingeweide.

3) *Orthis elegantula* Tab. 38. Fig. 44—46. Dalm. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland. Die Rückenschale entwickelt sich stark conver, dagegen verflacht sich die Bauchschale schon bedeutend. Der Schnabel steht stark hervor, das Loch nicht verwachsen. Man kann hier sehr leicht beide Schalen innen frei legen. Die dicken Schloßzähne der Schnabelschale stehen auf sehr verkümmerten Stützen; sie haben innen eine sehr markirte Grube. Die innern Fortsätze der Bauchschale stehen wie zwei Zigen hervor, und haben auf ihrer Hinterseite tiefe und große Schloßgruben. Eine Medianleiste tritt nur wenig hervor, endigt aber außerhalb der Schloßlinie mit zwei Spitzen, die man recht gut schon von außen wahrnimmt. Noch unbedeutender sind die Wellen, welche die Eingeweide umgränzen.

4) *Orthis calligramma* Tab. 38. Fig. 41. v. Buch im untern Uebergangsgebirge sehr verbreitet. Sie hat einfache dachförmige Rippen, insofern sieht sie den Spiriferen noch sehr ähnlich, allein der markirte Sinus fehlt, und die Area der Bauchschale ragt sehr stark über die Schloßkante hervor. Unser Exemplar verdanke ich H. Apotheker Rehfuß in Cincinnati, es stimmt ziemlich vollkommen mit denen aus den Baginatenkalken von Petersburg. *O. basalis* Dalm. hat noch eine sehr ähnliche Gestalt, aber die Rippen neigen sich mehr zur Spaltung.

5) *Orthis hians* Tab. 39. Fig. 1. v. Buch Delth. pag. 84. aus den Strygocephalenkalken von Bensberg. Sie hat ganz das Aussehen eines jungen Strygocephalus Burtini, namentlich findet sich auch eine schwache Medianfurche auf beiden Schalen. Allein die Schnäbel klaffen außerordentlich, und der Bauchschalenwirbel steht wegen der bedeutenden Area weit über die Schloßlinie hinaus. Die Zahnstüben vereinigen sich wie bei Pentamerus zu einer Mulde, kragt man daher die Schale vom Schnabel weg, so zeigt sich nur eine Medianleiste. Sie hat feine Streifen, freilich kommen auch glattschalige vor, doch scheinen diese nur in Folge von Verwitterung glatt geworden zu sein.

6) *Orthis cardiospermiformis* Tab. 39. Fig. 3. Dalm. aus dem

mittlern Uebergangsfall von Gothland. Dalman hielt sie für einen Spirifer, erst L. v. Buch wies ihr ihre richtige Stellung nach der doppelten Area an. Der tiefe Ausschnitt der Stirnante verbunden mit einer flachen Einsenkung auf beiden Schalen, erzeugt wie bei einigen Terebrateln eine vollkommene Correspondenz.¹

7) *Orthis lynx* Tab. 39. Fig. 8—11. Eichw. In den Baginatenfalten von Rußland und außerordentlich häufig in Amerika. Sie hat dachförmige Rippen, wie eine bicornne Terebratel, daher wurde sie auch dahin gestellt, der Sinus der Rückenschale geht aber bis in die äußerste Spitze des Schnabels, ebenso der Wulst der Bauchschale, deren Wirbel an der Area so weit überragt, daß sie öfter weiter als die Schnabelschale hinausgeht. Indes die Area ist etwas größer als die der Bauchschale, wodurch man sich leicht orientirt. Schon diese doppelte Area spricht für *Orthis*, und nicht für Spirifer. Dazu kommt der Mangel einer Spirallamelle. Die Rückenschale der $\frac{3}{4}$ " breiten amerikanischen Exemplare hat innen eine tiefe eiförmige Grube, welche durch Verdickung entstand, um die Eingeweide zu schützen. Auch die Bauchschale hat ein großes dreiseitiges Loch mit verdickter Unterlage. Für sich genommen würde man sie für eine Rückenschale halten, denn die beiden Fortsätze sehen wie Zähne aus.

Atrypa dorsata Hising. von Gothland und aus den Geschieben der Mark, ist zwar kleiner und feinsaltiger, hat aber denselben typischen Bau.

8) *Orthis aequirostris* Tab. 39. Fig. 4 u. 5. Schl. Petref. p. 282. aus den Baginatenfalten von Petersburg. Beide Schalen dick aufgebläht, die Schnäbel hart aneinander gepreßt endigen beide mit einem Loch, wie man an den Ausbuchtungen der Spitzen sieht. Aber beide Schalen haben eine Area. Die Rückenschale schlägt sich an der Stirn nach Art der *Terebratula nucleata* zungenförmig empor. Innerlich haben beide zwei parallele Leisten, welche öfter durch die Schalen durchscheinen; die der Schnabelschale stehen einander näher als die der Bauchschale. Oeffnet man sie, so findet sich das Loch unterbrückt, und die parallelen Leisten stehen nur wenig empor. Abgeriebene haben eine glatte Schale, doch stellen sich bei andern feinere dichotomirende Radialstreifen ein, zwischen deren Reihen sehr sichtbare vertiefte Pünktchen stehen, die aber die Schale nicht durchbohren. Spiralarms habe ich durchaus nicht finden können. Für die Baginatenfalte scheint diese Muschel außerordentlich wichtig, bildet aber auch viele Varietäten, die von Berneuil unter dem Namen Spirifer porambonites, reticulatus, Tcheffkini und aequirostris beschrieben sind.

9) *Orthis plana* Tab. 38. Fig. 47. Pander aus den Baginatenfalten von Pulkowa führt uns zu der Abtheilung mit fest verwachsenem Loch. Außerlich hat sie in Form und Streifung viele Ähnlichkeit mit *testudinaria* der Gifel, aber der Schnabel ist viel länger, und unter dem Schnabel befindet sich innen eine flache Mulde, deren Lamellen sich zu einer Medianleiste vereinigen, die aber nur sehr niedrig bleibt, und unten etwas vorgeht. Außerdem ziehen sich noch von der Gegend der Zahnstützen niedrige Längsleisten fort, außerhalb derselben kommen zwar noch längliche Erhöhungen vor, diese scheinen aber bei den verschiedenen

Individuen nicht constant zu bleiben. Orth. Verneuili Eichw. steht ihr sehr nahe.

10) *Orthis anomala* Tab. 39. Fig. 6 u. 7. Schloth. Nachtr. Tab. 14. Fig. 2. aus den Baginatenkalken Rußlands. Hier steigert sich die Verwachsung zum Maximum, denn die Area der Rückenschale wird sehr hoch, biegt sich zurück, und das lange Loch verwächst außerordentlich fest. Von der anderen Seite kommt die Bauchschale mit ihrer kurzen Area entgegen, und zeigt über den Wirbeln ein ganz ähnliches System von Streifung. Beide Streifen pressen sich aber in der Schloßlinie so hart aneinander, daß für einen herauszutretenden Hestmuskel kaum Raum da zu sein scheint. Verfolgt man die Sache nach innen, so findet man im Schnabel eine kurze Mulde, deren Lamellen sich zu einem Mediankiel vereinigen, wie das schon Verneuil auf einem Steinkerne gut abgebildet hat. Die äußere Streifung mehr oder weniger fein, die Schale außerordentlich schuppig gebaut. *Anomala* bildet mit *adscendens*, *trigonula* und *hemipronites* eine geschlossene Gruppe.

11) *Orthis pelargonata* Tab. 39. Fig. 12. Schl. Petref. pag. 273, Laspis v. Buch, aus dem Zechstein. Nur die Schnabelschale hat eine große gänzlich verwachsene Area, der Bauchschale fehlt dieselbe gänzlich, kaum daß man in der Wirbelgegend derselben einen Querstrich unter dem Deltaloch bemerkt. Da die Schale sich gewöhnlich etwas verbiegt und mit feinen dichotomen Streifen bedeckt, so sieht sie eher einem *Spondylus* als einem Brachiopoden gleich. Dringt man indeß in's Innere, so zeigt die Bauchschale einen halbcylindrischen Fortsatz, der durch Verwachsung der bei andern Formen isolirt auftretenden Fortsätze entstand. Die Schnabelschale hat keine Mittellamelle, was auffällt. Uebrigens begeht man bei der Herausarbeitung leicht Irrthümer.

2. Mit concaver Bauchschale (*Leptaena*).

12) *Orthis elegans* Tab. 39. Fig. 14. Bouchard, im obern Uebergangsgebirge von Boulogne. Ihre Bauchschale fängt an der Stirne an soeben concav zu werden, nur wo die Eingeweide liegen, schwellt sie noch etwas an. Der Umriss gleicht einer Ellipse, auf welcher die markirten Streifen auf den Seiten sich stark schwingen. Nur die Schnabelschale hat eine Area (daher macht Verneuil eine besondere Abtheilung *Uniareae* daraus), sie steigt senkrecht hinauf, und das Deltaloch ist durch eine stark convexe Lamelle verwachsen.

Orth. umbraculum Tab. 39. Fig. 15. v. Buch Spir. pag. 69 aus der Eifel steht ihr nahe, doch sind die Rippen gröber, die Schloßkante länger, das Loch verwächst aber ähnlich. Die meisten haben eine Ventralarea, doch kommen auch einzelne vor, woran diese gänzlich fehlt, woraus hervorgeht, daß darauf nur ein bedingtes Gewicht zu legen sei.

13) *Orthis pecten* Tab. 39. Fig. 16. Dalman (*alternata* Emmons), von Cincinnati. Sie wird schon entschieden concav, das lange gerade Schloß macht sie halbkreisförmig, und das Thier erreicht bei vielen nicht die Dicke von 1". Die Wirbelspitze der Bauchschale biegt sich am Deltaloch stark um, allein ihre innern Fortsätze sieht man nicht, weil sie von einer

gestreiften Kappe bedeckt werden. Die innern Fortsätze treten zwar enger zusammen und sind dicker als bei denen mit converer Bauchschale, doch bleibt im wesentlichen die Organisation die gleiche.

Die Schwierigkeit der Bestimmung dieser Formen wird sehr groß, besonders wenn dieselben als Abdrücke in der Grauwacke liegen. Hier kommt man sogar öfter in Zweifel, was man für Rückenschalen- und was für Bauchschalenabdrücke halten soll. In Siegen werden aus der dortigen Grauwacke die schönsten Exemplare aufbewahrt, sie erreichen mehr als 3" Höhe und Breite. Die Zahnstüben der Rückenschale ziehen sich in zwei markirten Leisten hinab, und die Schloßlinie erscheint gezähnt.

14) *Orthis dilatata* Tab. 39. Fig. 19. Römer, aus der Grauwacke von Kemmenau bei Ems, schon Schlotheim Petref. Tab. 29. Fig. 2. a hat sie abgebildet, und mit Hysterolithen verwechselt. Die Schloßlinie, wo die Schalen aufeinander liegen, zeigt sehr markirte Kerben, die man sehr bestimmt von den Streifenabdrücken der Area unterscheidet. Eigenthümliche Radialstreifen bezeichnen die Stelle der Eingeweide, ein rundlicher Medianeindruck muß einem unbestimmten Kiele entsprechen. Die Abdrücke der Grauwackenferne sind viel feiner als man es bei Kalkschalen bloß zu legen im Stande ist, daher wird uns durch sie noch ein bedeutendes Licht ausgehen.

15) *Orthis transversalis* Tab. 39. Fig. 18. Dalm. von Gothland. Das Thier lebt so hoch in der Rückenschale, und dabei wölbt sich die Bauchschale so tief hinein, daß selbst die Eingeweide kaum die Dicke starken Papiers hatten. Und doch finden sich darin noch schleifenartige Kalkleisten, wie sie Verneuil ähnlich schon von *O. oblonga* Geol. Russ. Tab. 15. Fig. 2. abgebildet hat. Der Bau der Area und Wirbel bleibt der vorigen ähnlich, unter den sehr feinen Streifen zeichnen sich einzelne durch Größe aus. Die Schloßlinie länger als die übrige Schale.

Dies ist ein Typus, welcher sich in dem untern und mittlern Uebergangsgebirge in außerordentlicher Mannigfaltigkeit entwickelt, und der nach oben her schnell abnimmt.

16) *Orthis depressa* Tab. 39. Fig. 20. Sw. Min. Conch. 459. 3, *rugosa* His. von Dudley und Gothland. Wenn man auf die Area mit der gestreiften Kappe unter dem Bauchschalenwirbel sieht, so reißt die Species sich unmittelbar an pecten, nur hat die Kappe eine etwas tiefere Medianfurche. Auch das Innere widerspricht *Orthis* nicht, doch fallen daselbst die rauhen Wälzchen auf, welche die ganze Schale bedecken, und flachen Gruben auf der Außenseite entsprechen. Dazu kommt noch die scharfe Umbiegung rings am Rande, was den Sowerby bestimmte, sie zum *Productus* zu setzen. Außen hat sie feine radiale oft dichotomirende Strahlen, und einen starken Silberglanz. Concentrische Runzeln fallen besonders in der Mitte bis zur Randbeuge auf. Bei guten Exemplaren zeigen die Rückenschalen eine flache Wulsterhöhung, welche sich innen jederseits an die Grube der Eingeweide lehnd, eine Spiraldrehung verräth, das würde auf fleischige Spiralarms hindeuten, die ihren Eindruck in dieser Weise zurückgelassen hätten. Die Species bildet einen ausgezeichneten Typus für sich, welcher bereits in den Baginatenfalten seinen Repräsentanten hat, und erst im Kohlenfalle ausstirbt.

17) *Orth. oblonga* Tab. 39. Fig. 22—24. Pander, aus den Baginatenfalten von Petersburg. Klein, glattschalig, in die Länge gezogen, die Bauchschale tief concav, kurz sie zeigen bereits ganz den Typus vom Productus, allein beide Schalen haben noch eine deutliche Area, die freilich bei einigen stärker, bei andern schwächer entwickelt zu sein scheint. Sehr bemerkenswerth sind die Leisten auf der Innenseite der Bauchschale (Fig. 22): zu den Seiten einer dünnen Medianleiste erheben sich zwei Faltenleisten, dadurch entstehen fingerförmige Räume, welche lebhaft an die von Thecidea (Tab. 40. Fig. 7. b) erinnern.

Orth. imbrex v. Buch von Petersburg, wird größer und noch productusartiger, die Rückenschale biegt sich bereits knieförmig über, es bildet sich sogar eine Art von Faltenschlag aus. Hier wird es schon schwer, eine sichere Gränze zu ziehen, doch die Area bleibt noch. Bei

Orth. cincta Tab. 39. Fig. 25. Eichw., obtusa Pand., aus den Baginatenfalten von Petersburg, verschwindet nun auch jede Spur einer Area, unter dem Schnabel bleibt nur eine kleine Stelle, welche man für ein Loch, wie bei Terebratula, halten könnte. Die Streifung der Rückenschale erinnert an *Tor. prisca*, die ebene Bauchschale hat concentrische Runzeln.

Productus Sw.

Gehört vorzüglich dem Bergkalle und dem Zechsteine, aus letzterem hat ihn bereits Walch 1780 im Naturforscher beschrieben, aus ersterem Chemnitz (Conchylk. VII. Fig. 605.) abgebildet. Auch diese wählte L. v. Buch (Ueber Productus. Abhandl. Berl. Akad. 1841) zu einer monographischen Behandlung, worin mit Geist und Schärfe die großen Eigenthümlichkeiten dieser sonderbaren bereits im Zechstein ausgestorbenen Brachiopoden in's Licht gesetzt werden.

Productus hat ein gerades Schloß (wie *Leptaena*), aber es fehlt jede Spur einer Area, die Schloßlinien pressen sich vielmehr hart an einander. Nur unter dem stark übergebogenen Schnabel bleibt ein schmaler Raum, wo das Heraustreten eines Heftmuskels nicht absolut geläugnet werden kann. Doch wird dieser Raum, gerade wie bei *Leptaena*, durch einen schmalen Fortsatz der Bauchschale beengt, welcher horizontal tief in den Schnabelgrund eindringt, und beim Öffnen wie ein Hebel wirkt. Eine Medianfurche deutet an, daß der Fortsatz aus zwei Stücken besteht, also denen bei *Orthis* noch gleicht. Daher sollen nach L. v. Buch sich am äußern Grunde Zahngruben finden, doch sind Gruben an der Bauch- und Zähne an der Rückenschale viel schwerer nachzuweisen als bei *Orthis*. In der Mitte der Bauchschale erhebt sich ganz isolirt eine dünne Medianlamelle. Bei alten Exemplaren verdickt sich die Rückenschale in der Mitte bedeutend, es entstehen dann auf Steinkernen zwei Budel, worin nach L. v. Buch die Spiralarme stehen sollen, die sich dann mit ihren Spitzen zur Rückenschale lehnen würden. Ich habe davon nie Spuren entdecken können. Auch Muskeleindrücke sind oberhalb der Spiralarme vorhanden, zwischen welchen eigenthümlich gekräuselte Eindrücke stehen, die als Lebereindrücke gedeutet werden. Die Schalen selbst sind lamellos mit feinen

vielgekrümmten Streifen bedeckt, haben auf der Oberfläche flache Gruben, welche innen als Wärzchen hervorstehen. Bei gut erhaltenen findet sich am Rande eine merkwürdige faltenreiche „Schleppe“, beide Schalen sind in dieser Schleppe so dünn und pressen sich so hart aufeinander, daß bei der auffallend unregelmäßigen Krümmung nur ein geringes Öffnen möglich war. Darin mögen auch die merkwürdigen Röhren, in welchen die Schalen besonders am Schloßrande auslaufen, ihren Grund haben. Wiewohl nicht alle Species damit versehen zu sein scheinen. L. v. Buch hat sie in zwei Gruppen geschieden.

A. Mit eingesenktem Rücken (Lobati).

1) *Productus aculeatus* Tab. 39. Fig. 26—30. Schloth., horridus Sw. 319., calvus Sw. 560. 2—6. Der berühmte Gryphit des Jochsteins, mit einer silberglänzenden Schale. Die Röhren öfter viel länger als die Schalen stehen hauptsächlich in zwei Reihen längs des Schloßrandes. Sie sind hohl und concentrisch schaalig, so daß das Thier ohne Zweifel damit Flüssigkeiten aufsaugen konnte, obgleich das Loch am Ursprunge sehr fein, an einzelnen sogar von den innern Lamellen der Schale ganz verdeckt ist. Zerstreut finden sich die Röhren auch auf den andern Schalentheilen, sowohl des Rückens als des Bauches, wiewohl auf letzterer seltener. Eine Schleppe fehlt. Bricht man das Innere auf, so kann man außer einiger Verdickung an der Rückenschale und der medianen Bauchlamelle kein Organ von Bedeutung finden, namentlich gewahrt man nichts von Spiralarven. Der Bauchwirbelfortsatz zeigt sich bald dicker, bald dünner, Gruben sehe ich bei Fig. 27. nicht, bei Fig. 28. scheinen (die schwarzen Punkte) an der Spitze zu sein. Dagegen zeigen sich an den Enden der Schloßkanten warzige Erhöhungen, welche der Rückenschale als Ruhepunkte dienen mochten. Die Schnabelspitze Fig. 29. geht frei aus und die Anfänge von schiefen Zahnleisten ruhten am Grunde des Wirbelfortsatzes der Bauchschale. In dem Magnesianlimestone von Humbleton Hill bei Sunderland kommen Steinkerne vor (Fig. 26. Bauchschalenabdruck), welche die Abdrücke von der Innenseite der Schale vorzüglich zeigen: die Bauchschalenleiste erzeugt einen tiefen Spalt, darüber die Einbrüche der Eingeweide, und seitlich läßt sich außerdem noch ein breiter Schleif verfolgen. Die Wärzchen (Branchienspitzen v. Buch) haben tiefe Grübchen hinterlassen. Dieß ist der eigentliche calvus des Sowerby, die Buckel auf den Rückenschalenternen werden übrigens lange nicht so hoch als beim

2) *Product. humerosus* Tab. 39. Fig. 44. Sw. Min. Conch. Tab. 322. aus dem Bergfalte von Ratingen. Glatt und dickschalig. Außerlich kann er gar leicht mit *punctatus* verwechselt werden, allein im Innern steckt ein höchst bemerkenswerther Kern, den Sowerby gut gezeichnet und Höninghaus weiter verfolgt hat. Sprengt man nämlich die Rückenschale weg, so treten zwei hohe ziffenförmige Hörner heraus, vor denselben liegen nochmals zwei rundliche Hügel mit tiefen parallelen Längsfurchen, welche als Muskeleinbrüche gedeutet werden. Zwischen diesen liegen blumige Einbrüche, in denen man kein festes Gesetz finden kann, und die man als Impressionen der Leber deutet. Vor ihnen krümmt sich der

kleinere Schnabel hinab, seitlich mit Längsgruben, welche kleine Leisten andeuten. Grübchen bedecken die ganze Oberfläche. Die Schale ist an mehreren Stellen 4''' dick, an der Schleppe dagegen wird sie ebenfalls außerordentlich dünn.

3) *Product. punctatus* Sw. 323. aus dem Kohlenkalkstein. Dünnschalig, hat concentrische mit warzigen Punkten besetzte Runzeln; variiert übrigens außerordentlich. Schon Martini (Conchylienk. Fig. 605) bildet ihn von Visé als „quergestreifte Dose“ ab, den Schlotheim deshalb *Anomites thecarius* nannte. Die Exemplare erreichen bis 4" Durchmesser, und sind ziemlich gewöhnlich. Der Rand der Schleppe wird bei solchen über $\frac{3}{4}$ " breit, und entfernt sich von dem übrigen Schalentheile unter rechtem Winkel. Röhren findet man höchst selten.

Product. fimbriatus Sw. 459. hat zwar keine Rückenfurche, doch weicht die Art der Punkte nicht bedeutend ab.

4) *Product. antiquatus* Tab. 39. Fig. 31. Sw. Tab. 317. Bergkalk. Führt uns zu denen mit Längsfalten, die aber auf dem Rücken und auf dem Schleppenrande häufig von ihrem geraden Wege abgelenkt werden. Schwache concentrische Runzeln in der Gegend des Leibes geben der Schale ein schwach gegittertes Aussehen (daher von Martin *semi-reticulatus* genannt). Der Schleppenrand geht unter rechtem Winkel ab, auf ihm treten die Streifen weniger hervor, ja oft ist er ganz glatt. An den Enden des geraden Schloßrandes zweigt sich eine Art von Ohren ab, welche in der Fortsetzung der Schleppe liegen. Auf diesen Ohren finden die Schalen eine gegenseitige Stütze. Oftmals bekommt man convexe Abdrücke von der Bauchschale, diese hüte man sich für besondere Species zu halten. Die Rückenschale hebt sich knieförmig empor, und unter dem Knie breitet sie sich wie ein Gewand aus. Röhren findet man nur selten, doch waren sie bei einzelnen vorhanden, gewöhnlich fällt aber ihr Mangel sichtbar auf, sie finden sich nicht, trotz des sorgfältigsten Suchens, und dennoch mögen sie längs der Schloßlinie versteckt liegen; auch manche Gegenden der Oberseite werden mit sehr langen abgebildet (Phillips Geol. Yorksh. Tab. 7. Fig. 26). *Pr. Martini* Sw. 317. scheint nur sehr unwesentlich abzuweichen. Ebenso Münster's *Pr. polymorphus* von Trogenau bei Hof, wo er in ausgezeichneter Größe vorkommt. Die grauen Steinkerne von Visé (Fig. 32) gewähren auch einen Blick in's Innere: man findet in der Mitte der Bauchschale einen Medianschnitt, Anzeichen der Lebereindrücke, und unter der weggebrochenen Schnabelspitze zwei Grübchen, worin die Fortsätze der Bauchschalenwirbel lagen. Nicht bloß der Formenreichtum, sondern ebenso fällt die ungeheure Verbreitung dieser merkwürdigen Muschel auf: von Irland und England geht sie nach Frankreich, durch Belgien nach Deutschland, und über Rußland nach Nordasien, denn die Ufer des Eismeeress und die Berge im Altai haben Exemplare geliefert. In Nordamerika wird sie an zahllosen Punkten genannt, selbst auf der Insel Quebaja im Titicacasee hat d'Orbigny Bergkalk mit unserer Muschel entdeckt.

B. Mit gewölbtem Rücken (Dorsati).

5) *Product. giganteus* Sw. 320, schon von Martin im Kohlenkalk von Derbyshire gefunden. „Oft von der Größe einer mäßigen Hirnschale.

Der breite Schloßrand geht weit über die Schalen und endigt sich mit zwei, nach obenhin sehr aufgeblähten Hörnern. Der Rücken mächtig erhoben. Feine Streifen laufen mit weniger Regelmäßigkeit über die Schalen. Dort, wo die Erhöhungen der Spiralarms sich endigen, wird die Schale in dicke, unregelmäßige, herabhängende Falten producirt. Kann 1' breit werden. In Rußland soll er für die untern Schichten des Kohlenkalles bezeichnend sein.

6) *Product. latissimus* Sw. 330. Bergkalk. Zeigt ganz die gleiche Art von Faltung, wächst aber stärker in die Breite. Er hat keine Area, und darf nicht mit dem viel feiner gestreiften *comoides* verwechselt werden. Schleift man ihn an, so zeigt sich der Raum des Thieres dünner, als bei den übrigen Producten.

7) *Product. limaeformis* v. Buch Prod. Tab. 1. Fig. 4—6. Aus dem Bergkalk von Bise, des Waldaigebirges u. Hat ein kurzes pectenartiges Schloß mit Ohren. Auf der Ohrgegend starke concentrische Runzeln mit feinen Röhren. Nach unten wird die Schale sehr breit und unregelmäßig. Die Streifen sind alle sehr gleichmäßig fein, indem sich immer sehr regelmäßig neue dazwischen einsetzen.

8) *Product. proboscideus* Tab. 39. Fig. 34. Vern. Aus dem Bergkalk von Bise. Die Schleppe der Rückenschale schließt sich zu einer langen runden Röhre, längs welcher die runzlichen Falten fortgehen. Zuweilen spaltet sich sogar die Röhre in zwei (de Koninck An. foss. Tab. 11. Fig. 4. g—h), das setzt eine außerordentliche Beweglichkeit des Mantels voraus. Die Bauchschale liegt wie ein flacher Deckel darauf. Dadurch entsteht eine keulenförmige Gestalt, welche Goldfuß zu dem Namen *Clavagella prisca* verleitete. Die Röhre ist aber dennoch vielleicht nicht geschlossen, sondern die Schleppe bildet nur einen schüsselförmigen Fortsatz, wie das Kutorga an einem russischen *Pr. genuinus* (Kais. Russ. Mineral. Gesch. 1844. Tab. 10. Fig. 1.) so schön abbildet.

9) *Product. comoides* Tab. 39. Fig. 33. Sw. Tab. 329, v. Buch. Prod. Tab. 1. Fig. 1—3. Aus dem Bergkalk. Dem Habitus nach gleicht er *latissimus*, allein er hat feinere Streifen, und schon Sowerby zeichnet die breite Area namentlich der Rückenschale sehr deutlich. Diese Area erzeugt mit der Rückenfläche eine scharfe Kante, und gerade auf derselben treten feine Röhrenchen heraus, viel feiner, als sie bei den andern Producten zu sein pflegen. Man hat ihn daher zum Fischer'schen Geschlecht *Chonetes* gestellt. Im Habitus gleicht er der *Leptaena*, denn das Loch zwischen den Wirbeln ist viel größer als bei *Productus*, und die Fortsätze der Bauchschalenwirbel treten weiter auseinander. Er wird über 5" breit.

10) *Product. pecten* Tab. 39. Fig. 35. Schloth. Petrefact. pag. 255, latus v. Buch Abhandl. Berl. Akad. 1828, aus den Geschieben des mittlern Uebergangsgebirges von Berlin, aber auch in Schweden, Rußland u. Bildet eine kleine regelmäßige Halbellipse, deren große Axe mit dem Schloßrande zusammenfällt. Feine dichotomirende Streifung, stark concave Bauchschale. Am Schloßrande stehen etwa zehn feine zierliche Röhren, die unmittelbar vom Niveau der Rückenschale ausgehen. Berneuil (Geol. Russl. Tab. 15. Fig. 10.) bildet sie mit einer Area ab. L. v.

Buch nennt sie neuerlich *sarcinulatus* nach Hüpsch und Schlotheim, doch sind unter diesem Namen *Orthis*-arten mit großer Area und ohne Röhren verstanden worden.

St. Cassian, so bekannt durch die Mannigfaltigkeit seiner Muscheln, scheint auch einen glatten *Productus* Tab. 39. Fig. 36. zu haben, den Münster Beiträge IV. Tab. 6. Fig. 21. Pr. Leonhardi und Klipstein Pr. alpinus nennt. Die Bauchschale ist tief concav, der Schnabel stark übergebogen, nicht die Spur einer Area vorhanden. Die Schalensymmetrie vollständig. Obgleich vollkommen glatt, was bei *Producten* nicht gewöhnlich, so kann man sie doch nicht anders bestimmen:

Lingula Lmck.

Eines der merkwürdigsten Geschlechter, weil es sich durch alle Zeiten hindurch so außerordentlich gleich geblieben ist. Schon lange kennt man die 1½" lange und halb so breite *Lingula anatina* von den Philippinen, woran Cuvier (Ann. du Muséum I. Tab. 6.) zuerst die Anatomie der Brachiopoden nachwies. Sie hat gewimperte Arme und heftet sich mit einem langen hohlen Schlauch an Felsen. Die beiden flachen Schalen sind einander sehr gleich, und haben Ähnlichkeit mit einem Entenschnabel. Die Bauchschale mit einer oftmals dicken Medianleiste. Die Substanz der Schale glänzt stark, woran man die fossilen leicht erkennt. Species wegen der allgemeinen Formähnlichkeit schwer bestimmbar.

Gleich in den untersten Sandsteinen (Potsdamsandstein), die in New-York Petrefakten führen, kommt eine *Lingula cuneata* in zahlloser Menge vor, wodurch das Gestein stellenweis eine blättrige Struktur erhält. Ebenso ist die Sache in England. *Lingula quadrata* Eichw. aus den Baginatenkalken von Neval steht den größten lebenden nicht nach, die Bauchschale hat eine dicke Medianleiste (Wiegmann's Archiv 1837. Tab. 3. Fig. 9.), von hier setzt das Geschlecht ununterbrochen durch alle Formationen fort. Der Wellendolomit im Schwarzwald führt bereits eine, leichter findet man die kleine zierliche *Lingula tenuissima* Tab. 39. Fig. 37., in den dolomitischen Mergeln über der Lettenkohle sehr verbreitet. Für diese petrefaktenarmen Schichten eine wahre Leitmuschel. *Lingula Beanii* hat man die Form des braunen Jura genannt, welche in den Eisenerzen von Aalen über 1" lang und halb so breit wird, bei Gundershofen, zwar kleiner, aber in ganzen Konglomeraten sich findet.

Orbicula nannte Cuvier die *Patella anomala*, welche um ganz Europa, besonders im Mittelmeer und der Ostsee lebt, und deren Thier mit zwei gewimperten Spiralarms schon Müller (Zool. dan. Tab. 5) beschreibt. Die Oberschale ist schüsselförmig mit kreisförmigen Anwachsstreifen um den Wirbel, die Unterschale glatt kreisförmig mit einem Medianspalt, durch welchen der Heftmuskel tritt. Die fossile Schale steht gerade so fein, spröde und glänzend, als bei *Lingula* aus, woran man die kleinsten Bruchstücke erkennt, und leicht von *Patellen* unterscheidet. Schon aus den Unguliten Sandsteinen, welche unter den Baginatenkalken bei Petersburg liegen, führt sie Verneuil an, doch sind diese nur sehr klein, und

die Spaltgegend auf der Unterschale steht noch senkrecht. Vollkommen stimmen dagegen die höher liegenden, wie z. B. *Orbicula rugata* Tab. 39. Fig. 40. Murch. aus der Eifel. Es ist eine Unterschale, deren äußere Kreise sich vollkommen schließen, während die innern durch den Spalt unterbrochen sind, welcher letzterer übrigens nur in seiner vordern Hälfte durch die Schale dringt. In den Wellendolomiten des Schwarzwalds fand H. v. Alberti eine Species auf *Plagiosstoma lineatum*. Sie gleicht der im Hauptmuschelfalle vollkommen (Tab. 39. Fig. 38 u. 39), die schon Schlotheim als *Patellites discoides* Nachtr. 32. 3 aus dem Thüringer Muschelfalle gut abgebildet hat. Sie liegt immer familienweis, öfter von allen Altersgrößen bei einander. Die Unterschale hat einen Spalt. *Orbicula papyracea* Tab. 39. Fig. 41. Gehört dem Postdonienschiefer. Man findet zwar immer nur die zartschaligen schwarzen Oberschalen, doch kann man an der richtigen Deutung kaum zweifeln, denn eine Patella, wie Goldfuß und Römer annehmen, hat niemals den starken Schalenglanz. *Orbicula reflexa* Tab. 39. Fig. 42 u. 43. Sw., aus der Oberregion des braunen Jura α , gewöhnlich auf Gervillien sitzend, in Schwaben und bei Gundershofen. Diese lehrte Sowerby Min. Conch. Tab. 506. Fig. 1. zuerst aus England kennen, und noch heute ist sie wohl eine der verbreitetsten. Junge- und alte sitzen gewöhnlich neben einander. Sie gleichen, wie alle, einer glatten, flachen, dünnchaligen Kappe.

Crania, Totenkopfmuschel.

Längst kennt man die fossilen aus der obern Kreide von Schonen unter dem Namen Brattenburger Pfennige (*Nummulus Brattenburgensis* Stobaeus 1732), bis endlich Rezius (Berl. Naturforscher II. 1781) lebende aus Ostindien und dem Mittelmeer beschrieb. Ihre Unterschalen wachsen in der Jugend auf Felsen mehr oder weniger fest, doch scheinen auch einige ganz frei zu sein. Schloßzähne nicht vorhanden, dagegen vier tiefe Muskeleindrücke, von denen die obern beiden den Augen, die untern hart aneinandertretenden dem Maule einer Maske entsprechen. Letztere werden öfter unter einander noch durch einen schmalen Fortsatz (*Rostellum*) geschieden. Die Oberschale hat ebenfalls vier Muskeleindrücke, in der Mitte aber einen V-förmigen zur Schloßlinie geöffneten erhabenen Fortsatz, dem Gerüste der Bauchschale bei Terebrateln entsprechend. Der Wirbel liegt stark der Mitte zu. Gefingerte Eindrücke, auf der Unterschale deutlicher als auf der obern, bezeichnen die Befestigungslinien des Mantels. Die Struktur der Schalen ist häufig auffallend porös, man könnte sagen schwammig, insonders an den aufgequollenen Rändern. Hönighaus, Beitrag zur Monographie der Gattung *Crania*, liefert einen vortrefflichen Anhaltspunkt.

Crania Brattenburgensis Tab. 40. Fig. 1. Stobaeus, nummulus Lmk., tuberculata Nils. Aus der obern Kreideformation von Schonen. Man kennt meist nur die Unterschalen von rundlichem oder mehr länglichem Umriß, ohne *Rostellum*. Die Anwachsstelle bezeichnet ein runder Fleck der Wirbelgegend, daselbst kann man von Außen an drei Punkten die Muskeleindrücke wahrnehmen, weil dieselben schief die Schale durchdringen. Der punktierte Rand etwas aufgequollen. *Crania nodulosa*.

Tab. 40. Fig. 2. Hön. Aus der obersten Kreide von Maastricht, zeigt uns die Oberschale in ihrer Normalform: ein ausgezeichnet hoher V-förmiger Fortsatz erhebt sich in der Mitte mit zwei kleinen tiefen Muskeleindrücken auf der Oberseite. Bei der Oberschale von *Cran. Parisiensis* Tab. 40. Fig. 3. Defr. theilt sich der Fortsatz häufig in drei Stücke, wovon die äußern den Muskeleindrücken angehören. Die untere fest aufgewachsene hat dagegen ein Maslengesicht. Weiße Kreide von Mendon. *Cran. striata* Tab. 40. Fig. 4. Defr., Ignabergensis Retz., aus der weißen Kreide, hat auf der Unterschale ein ausgezeichnetes Rostellum, neben welchem die kleinen untern Muskeleindrücke sitzen. Außen feine Radialrippen. Der Anheftungspunkt am Anfange des Wirbels wird undeutlich. Hat man wenig Material, so kommt man über die Deutung der Ober- und Unterschale in Verlegenheit, die Oberschale ist zwar etwas höher, das Rostellum stark abgestumpft, doch wird das durch die Erhaltungsweise verwischt. Bei *Cran. costata* Tab. 40. Fig. 5. Höningh. mit stärkern Rippen findet man häufig gar keinen Anwachspunkt, und auch die Schalen treten fast in's Gleichgewicht. Weiße Kreide. Im Jura werden Crania schon viel seltener und zweifelhafter, doch bildet Goldfuß Petref. German. Tab. 163. Fig. 3—7 aus dem obern weißen Jura von Streitberg in Franken mehrere Oberschalen ab, die wenigstens die V-förmige Leiste haben, sie sind meist nur 2'''—3''' lang. Dieselben erinnern mehrfach an *Siphonaria* pag. 442. Von Unterschalen wird nur eine einzige *Crania porosa* Tab. 40. Fig. 6. Goldf. 163. s erwähnt, man findet sie ziemlich häufig auf Schwämmen im weißen Jura γ. Ihre Ränder sind dick aufgeworfen, stark porös, wie die Schwämme selbst. Von vier Muskeleindrücken, wie sie Goldfuß zeichnet, habe ich mich noch nicht überzeugen können, sie scheinen mir daher immer noch problematisch. Nicht bloß im Eifeler Uebergangsgebirge glauben Höninghaus und Goldfuß mehrere Species gefunden zu haben, sondern Verneuil behauptet sogar, daß Eichwald's *Orbicula antiquissima* aus den Baginatenkalken von Petersburg eine *Crania* sei.

Thecidea Defr.

Gehört wie *Crania* vorzugsweise der Kreideformation an, doch kommt sie auch noch lebend in warmen Meeren auf Korallen vor. Die Schnabelschale hat eine große Area mit verwachsenem Deltaloch, im Grunde dieses Schnabels eine hohe Medianleiste mit zwei Nebenlamellen, die eine kurze Mulde erzeugen. Zwei scharfe lange, stark gebogene Zähne fassen in zwei tiefe Gruben zu den Seiten des producirten Bauchschalenwirbels. Auf der Innenseite der Bauchschale hebt sich eine gefingerte Fläche hoch empor, wodurch eine Medianfalte und darunter ein hohler Raum entsteht, ein Loch über dem Wirbel führt zu demselben. Bei vollständigen Exemplaren wird das Loch noch durch eine vertikale Querleiste (Fig 7. a) beengt, die aber gewöhnlich wegbricht. *Thec. digitata* Tab. 40. Fig 7 u. 8. Goldf. Petr. Germ. 161. s aus dem untern Grünsande von Frohnhausen bei Essen an der Ruhr. Die größte bekannte. Ihre Rückenschale schwammig porös. An dem Bauchschalengerüst Fig. 7. b kann man zweierlei Leistenzeichnungen wohl unterscheiden: die eine geht vom Rande;

aus, zu ihr gehört die Median- und Querleiste, sie erzeugt die fingerförmigen Furchen. Die andere windet sich regelmäßig in diesen fort, ihre beiden Seiten reichen sich an einem Punkte zwischen Median- und Querleiste die Hand. Aber nur wenige Exemplare finden sich in dieser Beziehung vollständig.

Th. hieroglyphica Desf. von Mastricht hat einen etwas weniger complicirten Bau. *Th. tetragona* Tab. 40. Fig. 9 u. 10. aus dem Hilsconglomerat vom Raathenberg läßt die Stelle des Deltalochs nicht mehr erkennen, hat aber eine stark gefingerte Bauchschale. Goldfuß bildet sogar eine, aber kaum 1" große, aus dem weißen Jura von Streitberg ab. *Th. testudinaria* Tab. 40. Fig. 11 u. 12. Michel. liegt dagegen im mittlern Tertiärgebirge der Superga bei Turin. Sie hat die Medianleiste, aber jederseits nur noch einen Finger. Der Schnabel wird dagegen bei einzelnen ganz trichterförmig. Das erinnert an

Calceola Tab. 40. Fig. 13 u. 14. Diese schon den ältern Petrefaktologen wohl bekannte Muschel, welche sich zu Millionen in den Kalken der Eifel findet, aber auch als Steinkern dem Grauwackengebirge am Rhein (Siegen) nicht fehlt, hat eine Schnabelschale, die einer Schuhspitze nicht unähnlich sieht. Ihre Sohle mit Längsstreifen gleicht der Area eines cuspidaten Spirifer, nur ist die Stelle des Deltalochs bloß durch eine Medianlinie vertreten. Die Schloßlinie hat Kerbungen und ein medianes Knötchen, welches einer Grube unter dem Bauchschalenwirbel entspricht. Auf dem Innern der Bauchschale erhebt sich außerdem eine dicke Medianleiste, und auf den Flügeln unterhalb der Schloßlinie jederseits eine Reihe von Zahnlamellen, deren Zahl bei den einzelnen Individuen sehr variiert. Keine paarige Radialstreifen mit Knötchen besetzt tapeziren das ganze Innere. Diese zierlichen Streifungen verdicken sich an ihren Enden zu Kerbungen. Aus den vielen Varietäten der Eifeler Kalk hat man nur eine Species *C. sandalina* zu machen gewagt. Sie kommt auch in Devonshire vor.

Unguliten. Sie spielen in den ältesten petrefaktenführenden Schichten der Umgegend von Petersburg eine Hauptrolle, und gehören insofern zu den ersten Geschöpfen der Erde. Ihre Schalen sehen außen wie lackirt aus, gerade wie bei der eben so alten *Lingula* (und *Orbicula*). Kutorga (Abhandl. Kais. Russ. Mineral. Gesch. 1847, pag. 250) hat sie monographisch behandelt, und ihre merkwürdige Mannigfaltigkeit nachgewiesen. Eine darunter, *Acrotreta subconica* Tab. 40. Fig. 15., gleicht schon einer kleinen *Calceola* durch ihre hohe Area, ist aber an der äußersten Spitze durchbrochen. *Schizotreta* Tab. 40. Fig. 16. hat einen minder erhabenen Schnabel und auf der Mitte der Area ein längliches Loch. *Siphonotreta* Tab. 40. Fig. 17. hat die Form einer *Orbicula*, deren Wirbelspitze dem Schloßrande sich stark nähert, aber an der Spitze mit einem Loch. Ihre Schale ist überdies mit lauter hohlen Röhren besetzt. Darunter findet sich sogar eine Species, *Siph. tentorium* Tab. 40. Fig. 18., welche einer kreisrunden *Fissurella* gleicht, und nur in ihrem Zusammenhange richtig erkannt werden konnte. Endlich der *Ungulites* Pand. (*Obolus* Eichw., *Aulonotreta* Kut.). Seine äußere Schale radial gestreift, statt des Loches auf der Schloßfläche eine Rinne, darunter ein

dickes Rostrum, und in der Mitte ein herzförmiger Eindruck, vier tiefe Muskeleindrücke treten deutlich hervor. So wurde sie zuerst in Wiegmann's Archiv 1837, Tab. 3. Fig. 7 u. 8 abgebildet. Die Bauchschale schneidet in der Wirbelgegend mit schön gerundeter Linie ab. Ung. Apollinis Tab. 40. Fig. 19 u. 20. nennt man die Hauptspecies, welche in ungeheuren Mengen den ältesten aller Sandsteine durchzieht.

Sechste Ordnung.

Conchifera. Muschelthiere.

Sie bilden die ungeheure Schaar unsymmetrischer Zweischaler, welche in den heutigen Meeren ihre größte Entwicklung erreicht haben, aber schon in ältester Zeit wenigstens sparsam vertreten waren. Vieles von den fossilen weicht zwar wesentlich von den lebenden ab, doch findet im Allgemeinen in den Geschlechtern größere Uebereinstimmung Statt, als sich das von Cephalopoden und Brachiopoden sagen ließ.

Kumpf von einem zweilappigen Mantel umschlossen, welcher sich an die zwei Schalen anschmiegt. Zwischen Mantel und Kumpf hängen die gefäßreichen Kiemenblätter herab. Zwischen den Kiemenblättern in der Medianlinie findet sich ein beilsförmiger Fuß (daher Pelecypoden Beilsfüßer genannt), welcher sich nach vorn erstreckt, nach hinten dagegen gehen zwei Röhren oder Löcher, von denen die obere dem After angehört, die untere dagegen das Athemloch zum Aus- und Eintritt des Wassers bildet. Das Thier befestigt sich durch Muskeln an die Schale, welche auf der Innenseite Eindrücke hinterlassen.

Die Schalen sind durch ein horniges Ligament zusammengehalten, welches sich zwischen oder äußerlich hinter den Wirbeln findet. Dieser Ligamentraum (Area, vulva) zeichnet sich öfter vor seiner Umgebung aus. Die Wirbelspiße, um welche die Anwachsstreifen concentrisch gehen, sieht nach vorn, und vor ihr findet sich nicht selten auch ein besonderer ausgezeichnete Fleck (lanula). Innen unter den Wirbeln liegt das Schloß mit Zähnen und Gruben, die gegenseitig ineinander greifen. In ihrer vollkommensten Gestalt bilden die Muskeleindrücke von der Schloßgegend vorn nach unten herum bis zur Schloßgegend hinten zurück ein fortlaufendes Band, in welchem vorn und hinten sich eine breitere runde Stelle hervorhebt, wo die großen Muskeln saßen, welche die Schalen schließen, während das schmale Band zur Befestigung des Mantelrandes diente (Manteleindruck).

Die Stellung der Schalen nimmt man so, daß der Wirbel nach oben vorn liegt, dadurch ist links und rechts, oben und unten, vorn und hinten gegeben. So gedreht, liegt der Wirbel gewöhnlich etwas nach vorn, das Ligament nach hinten. Bei Thieren mit langen Röhren macht der Mantelmuskel hinten eine tiefe parabolische Bucht (Manteleinschlag). Der Lebensweise nach unterscheiden sich die Thiere außerordentlich, im Allgemeinen sind sie jedoch träge, viele gar keiner oder doch nur unbedeutender Ortsbewegung fähig. Lamarck theilte sie in zwei große Unterordnungen:

*Monomyarier und Dimyarier.***A. Monomyarier (Einmuskelige).**

Die Schalen haben nur einen Muskeleindruck (den hintern), und nehmen eine liegende Stellung ein (Pleuroconchae). Man spricht daher auch von einer Unter- und Oberschale.

Erste Familie.

Ostracea. Auster. Der Mantel ringsum offen, der Fuß nur klein; ohne Ortsbewegung. Die Schalen unregelmäßig blätterig haben außer dem Muskel nicht die Spur von einem Manteleindrucke, die Unterschale (rechte) wächst häufig auf fremden Gegenständen ganz fest, verdickt sich außerordentlich, die Oberschale (linke) bleibt dagegen frei, kleiner, liegt wie ein Deckel auf der untern, nimmt jedoch alle Eindrücke der Unterschale an. Liegt daher eine solche Muschel z. B. auf einem Ammoniten, so nimmt die Oberschale die Zeichnung desselben so deutlich an, daß man darnach noch die Species bestimmen kann. Unter den Fossilien zeichnen sich besonders drei Formen aus:

Ostrea, Gryphaea und Exogyra.

Die Unterschale von *Ostrea* bleibt mehr flach, und hat eine stärkere Ansaßfläche; von *Gryphaea* wird sie tief concav, und die Ansaßfläche trifft nur die Wirbelspitze; von *Exogyra* winden sich die Wirbel schnirkelförmig nach vorn.

Ostrea. Die flache Schale wächst mit einem großen Theile der Wirbelgegend fest. Das Ligament liegt zwischen den Wirbeln in Furchen, der Grad des Deffnens hängt daher von der Entfernung der Wirbel untereinander ab. Die Schale breitet sich ein wenig nach vorn aus. Der hufeisenförmige Muskeleindruck liegt dem vordern Rande etwas näher als dem hintern. Es gibt glatte und gefaltete. Auster fehlen dem ältern Gebirge gänzlich, im Bergkalk von Bisc glaubt de Koninck eine gefunden zu haben, und eine kleine im russischen Zechstein nennt Verneuil *O. matricula*. Selbst im Muschelkalk, Bias und untern braunen Jura sind sie noch ärmlich, erst höher bekommen sie Bedeutung.

Unter den gefalteten und starkgestreiften kommt die erste *O. difformis* Schl. Nachträge Tab. 36. Fig. 1. ausgezeichnet ziemlich häufig im Hauptmuschelkalk vor. Sie hat eine große Ansaßfläche, und rohe, mehr oder weniger große Rippen, bleibt flach. *O. spondyloides* Schl. Nachträge Tab. 36. Fig. 1 a., ebenfalls im Muschelkalk, hat feinere schuppige Rippen, unter denen sich einzelne wie bei *Spondylus* durch Größe auszeichnen. Sie wird an 4" lang und breit, und geht einerseits in allen Spielarten zur *difformis* über, andererseits tritt sie dem wirklichen *Spondylus* nahe. Daher nennt sie Goldfuß geradezu *Spondylus comtus*. In der Oberregion des Bias α kommt eine Form vor, sie könnte *O. arietis* heißen, die gewissen Abänderungen von *difformis*

noch zum verwechselt gleich: Die schönste unter allen gefalteten bleibt aber die *O. cristagalli* Tab. 40. Fig. 27. Schl. (Marshii Sw. Tab. 48.) aus braunem Jura γ. Schlotheim verglich sie mit der indischen Hahnenkammauster, allein unsere fossile ist viel kräftiger gebaut. Die jungen Exemplare fleben mit ihrer ganzen Unterschale auf, und dann können die Kammfalten auf der Oberschale sich nicht entwickeln, das findet oft noch statt, wenn die Muschel bereits über 3" Länge erreicht hat, die Oberfläche der Deckelschale gibt in diesen Fällen ein treues Abbild von der Unterlage (tuberosa, crenata etc. sind solche junge). Sobald aber der Rand frei wird, so treten die scharfen Falten auf, die an der Stirn einem Dachgiebel gleichen. Exemplare von mehr als 4" Länge und Breite gehören zu den gewöhnlichen, und diese erreichen an der Stirn nicht selten eine Höhe von 3" mit wunderbarer Pracht der Anwachsstreifen. Was würde der alte Chemnitz zu solchen Exemplaren sagen, wenn er schon von seinen dünnchaligen indischen meint: „man könne sie niemals ohne Bewunderung ansehen, ihr Anblick bringe selbst solche Leute zum Erstaunen, welche bei andern Conchylien äußerst gleichgültig und kaltfinnig blieben.“ Bei Mattheim kommt ein dünnchaliger kleinerer Hahnenkamm vor, *O. pulligera* Goldf. 72. 11, der den lebenden Varietäten schon viel näher tritt. *O. diluviana* Linn. Goldf. 75. 4 aus dem Grünsande von Effen hat feinere Falten, ist aber vielfach mit der jurassischen verwechselt worden. *Ostraea hastellata* Schl., *colubrina* Goldf. 74. 5 verlieselt von Mattheim. Sie hat viele Namen bekommen. Die ausgezeichneten bilden eine halbelliptische Krümmung von 4" Länge, und nur 7" Breite. Oben haben sie eine schmale ebene Kielfläche, von deren Rändern die Falten senkrecht abfallen. Beide Schalen sind einander fast völlig gleich, denn nur in der Wirbelgegend zeigen sie eine kleine Anwachsfläche, daraus sieht man aber, daß sie sich nach vorn krümmen, und nicht nach hinten, wornach man leicht die Ober- und Unterschale bestimmen kann. Die Schalen werden oft außerordentlich dick, weil die Zahl der Lamellen mit dem Alter immer zunehmen scheint. So kommen Stücke vor, die bei Zoll Breite über 1½" Dicke zeigen. Diese halbmondsförmige Auster bildet wieder den Ausgangspunkt für unzählige Modificationen, die man nicht alle bestimmen kann, und die besonders in der Kreideformation das Maximum ihrer Entwicklung erreichen. Eine der letzten ist die zierliche *O. urogalli* Tab. 40. Fig. 24. Schl., larva Lmk., von Mastricht. Sie bleibt zwar stark halbmondsförmig gebogen, allein die Zähne der dünnen, aber doch stark geschuppten Schalen runden sich vollkommen. Unsere Unterschale hat nur an der äußersten Spitze eine kleine Ansatzstelle. *O. labelliformis* Nils. Petr. Suec. 6. 4, *sempiandra* Sw. 489. 3 aus der obern Kreideformation, nimmt wieder eine flache rundliche Form an, selten über 2" im Durchmesser. Rings am Rande rundliche Falten. Häufig bildet ein dünner Holz- oder Wurzelstab die Unterlage. Das gibt ihr eine auffallende Ähnlichkeit mit der lebenden *O. folium* (das Lorbeerblatt Chemnitz Conch. Fig. 662—666), welche in den Tropen sich an die Reiser der Mangelfträucher setzt, und dieselben in ganz gleicher Weise umfaßt. Wenn man bedenkt wie schwer es wird, sich über die Gleichheit der Species bei Austern zu entscheiden, so müssen solche Eigenschaften von doppeltem Gewicht sein.

Ostrea costata Tab. 40. Fig. 21—23. Sw. 488. 3, Knorrii Voltz, häufig im braunen Jura d und e. Nur eine kleine Muschel, die man am schönsten in der Parkinsonschicht findet, sie krümmt sich ziemlich stark nach vorn. Die Unterschale sehr tief mit feinen häufig dichotomirenden Streifen, die Oberschale flach, der Ansattpunkt pflegt aber darauf sich vortrefflich abzubilden, so zeigt Fig. 23. an der Spitze die Zeichnung eines kleinen Turbo, auf der größern Schale Fig. 21. sieht man sogar die deutlichen Umgänge und Rippen eines *Ammonites Parkinsoni*. Es kommen übrigens Varietäten vor, deren Unterschale ganz glatt bleibt.

Unter den glatten findet sich gleich im Muschelfall eine kleine *Ostr. sessilis* Schl., die kaum Zoll groß mit ihrer ganzen Unterfläche auf andern Muscheln auflebt. Ähnliche Sachen findet man noch in vielen Schichten der spätern Formationen wieder. Es ist aber meist Brut, mit deren Bestimmung man sehr vorsichtig zu Werke zu gehen hat. Gleich in den untersten Liasbänken findet sich *Ostr. irregularis* Tab. 40. Fig. 25. Goldf. 79. 3, dickschalig, viele haben eine starke Ansatfläche, wo diese aufhört hebt sich die Schale hoch empor, das erinnert auffallend an *Gryphaea*, um so mehr, da mit der wohlgebildetsten *Gr. arcuata*, *cymbium*, *calceola* etc. stets einzelne wenn auch seltene Exemplare vorkommen, die ganz das gleiche Aussehen haben. Am Sperlingsberge bei Halberstadt liegt eine längliche dünnchalige (*O. sublamellosa* Dkr.), auch unter diesen kommt die Form der *irregularis* zerstreut vor, so daß *sublamellosa* ebenfalls hierher gezogen werden muß. Es sind das lokale Veränderungen, die sich je nach besonderer Dertlichkeit wohl erklären lassen. *Ostr. acuminata* Tab. 40. Fig. 26. Sw. 135. 2, wird gewöhnlich als Leitmuschel der Walkererde unter dem Greateoolite angesehen. Sie findet sich nur da, wo sich diese Dolithe entwickelt haben, also in Schwaben nicht. Glatt, länglich, schmal und sichelförmig nach vorn gekrümmt. *Ostr. eduliformis* Schl., *explanata* Goldf. 80. 3, im braunen Jura d stete Begleiterin der *cristagalli*, die sie an Größe noch übertrifft, flach, glattschalig, breitlich. Bei der Bestimmung dieser großen glatten Species kommt es hauptsächlich auf die Form des Thieres an, welche man aus den Umrissen der glatten innersten Lamellen noch leicht erkennt. *Ostr. deltoidea* Sw. 148. aus dem Kimmeridge-Thon, besonders in der Normandie gleicht ihr zwar sehr, allein das Thier verengt sich am Schlosse mehr, wodurch ein Δ förmiger Umriss entsteht, in Schwaben kennt man sie nicht. *Ostr. Roemeri* Flöschgeb. Würt. pag. 434. findet man nicht selten im mittlern weißen Jura. Die glatte Schale hat einen länglichen oder rundlichen Umriss, sitzt mit ihrer flachen Unterschale ganz auf fremden Körpern auf, selbst bei Exemplaren von 4" Länge, worüber die Oberschale sich dann flach empor wölbt. Die längliche Schloßrinne spricht durchaus für eine Auster. Im Tertiärgebirge will ich nur zwei auszeichnen: die eine *Ostrea hippopus* Lmk.. *callifera* etc., kommt besonders schön im Mainzer Becken vor, fehlt aber auch andern Gegenden nicht. Ihre Form ist rundlich, der Muskeleindruck gleicht einem Pferdehuf, der wie bei allen Austern mit dem Alter vom Wirbel wegrückt. Die Unterschale wächst ungeheuer in die Dide. Ich habe ein Exemplar vor mir von 6 $\frac{1}{4}$ " Länge, 5 $\frac{3}{4}$ " Breite, und am stärksten Ende reichlich 3" dick, und diese ganze Mächtigkeit besteht aus lauter über-

einander geschichteten Lamellen, in welche sich Bohrmuscheln und anderes Seegewürme tief eingenaagt haben. Bei Montpeillier werden sie sogar $5\frac{1}{2}$ " dick, solche Exemplare wiegen 10 $\frac{1}{2}$ lb, Marcel de Serres nennt diese ponderosa. Die andere *Ostrea longirostris* Lmk. canalis etc. Goldf. 82. 2 findet sich besonders ausgezeichnet in den Sandgruben der Molasse der Alp bei Ulm, Giengen u., im südlichen Frankreich und andern Orten. Sie wird über einen Pariser Fuß lang, und nur reichlich ein Drittel so breit. Die Unterschale wuchs nur in der Jugend an, daher immer die schlanken Formen. Die Schloßrinne für das Ligament bildet an der Unterschale öfter einen Kanal von 3" Länge. Aus dem Dep. Gerault führt Serres Exemplare von 6 Decimeter (22") Länge an! Die Muschel hat zwar große Ähnlichkeit mit canadensis und virginica (Encycl. méth. Tab. 179 u. 180), allein diese erreichen kaum 8" Länge. So daß auch hier das Lebende vom Fossilen übertroffen wird.

Gryphaea Lmk. behält zwar noch ganz den Austerhabitus bei, allein die Unterschale wölbt sich stärker als gewöhnlich, wächst nur in der Jugend fest, und hält sich den übrigen Theil des Lebens ganz frei. Die Schloßgrube steigt senkrecht in die Höhe, wie die Schloßfläche der abgestumpften Oberschale, die stets einem flachen Deckel gleicht. Die Anjagfläche kann man am Wirbel dieses Deckels am besten beurtheilen. Kann man auch die Gränzen zwischen *Ostrea* und *Gryphaea* nicht scharf ziehen, so haben doch die extremen Formen der *Gryphaea* ein leicht erkennbares Aussehen, und diese leben allerdings nicht mehr. *Gryphaea arcuata* Lmk., incurva Sw., die wichtigste Muschel für die oberste Region des Lias α , wegen des stark übergebogenen Schnabels der Unterschale wurde sie von den alten Petrefaktologen Gryphites (Lang, hist. lap. pag. 163) genannt, welchen Namen Schlotheim beibehielt. Die Unterschale krümmt sich sehr stark, wird nicht breit, und hat nach vorn eine Furche, welche bis in die Spitze des Schnabels geht (v. Buch). Der Schnabel macht öfter $\frac{3}{4}$ eines Kreisbogens, das kommt bei keiner andern wieder in gleichem Maße vor, und erinnert an die Schnäbel von Raubvögeln, worauf der alte Name anspielen soll. Die Oberschale ein ganz ebener Deckel von lamellöser Structur. Im Mittel $2\frac{1}{2}$ " lang bildet sie in Deutschland, England und Frankreich eine Bank von ungefähr 1 Fuß Mächtigkeit, die man Gryphitenkalk zu nennen gewohnt ist. Doch wurde früher der Productus des Zechsteins pag. 490 auch mit Gryphiten verwechselt, daher kann man auch die Liasbank leicht Arcuatenkalk nennen. *Gryph. cymbium* Lmk. gehört dem mittlern und obern Lias an. Sie wird viel flacher und größer, die Furche der Unterschale ist schwach, oder geht wenigstens nicht in die Schnabelspitze, der Schnabel biegt sich nur empor, niemals schnirkelförmig ein, die dünnen Schuppen der Deckelschale treten oft in großer Zierlichkeit heraus. Sie bildet viele Varietäten. In der Oberregion von Lias β Schwabens kommt eine vor, *obliqua* Tab. 40. Fig. 28. Goldf. 85. 2, sie wächst meist stark schief nach vorn, woran man sie leicht erkennt. In Schwaben wird sie kaum größer als *arcuata* und geht nicht über die Numismatismergel hinaus. Bei Achdorf an der Wutach findet man jedoch schon 3" lange und 2" breite. In der Schweiz und bei Amberg werden diese sogar gegen 6" lang und halb so breit (*gigas* Schl.). Auffallender Weise

wachsen die Deutschen übermäßig in die Breite. Bei Baffy (Donne Dep.) lagert dagegen im mittlern Lias (Amalteenthon Hr. Graas) die bekannte breite, woran die Deckelschale breiter als lang wird, und die ebenfalls $\frac{1}{2}$ Länge erreicht. Leicht kann sie mit dilatata verwechselt werden.

Der braune Jura hat mehrere Formen. Die tiefste könnte man *Gryphaea calceola* nennen, Tab. 40. Fig. 29—31. Flözgeb. Würt. pag. 303. Die großen werden $2\frac{1}{2}$ " lang und nur halb so breit, in diesem Falle krümmt sich der Schnabel fast so stark als bei arcuata, auch die Furche wird tief, und läßt sich in Spuren bis zur Schnabelspitze verfolgen. Aber der Lappen vor der Furche ist viel mehr zerrissen und schuppig, als das bei Liasformen der Fall zu sein pflegt. Sie bildet Bänke im untern Jura von Jungingen im Fürstenthum Sigmaringen. Ohne Zweifel hat die Brut Fig. 31. die größte Verwandtschaft mit der dünnchaligen tiefern *Ostrea calceola* Ziet. 47. 2, welche so häufig in den Eisenerzen von Aalen vorkommt. Höher hinauf liegt im mittlern braunen Jura eine breite, die der dilatata bereits ähnlich wird, zu Wangenhöfe bei Solothurn sind die Individuen 2" lang und reichlich so breit, (vollkommen der Fig. 2. Tab. 149. bei Sowerby gleichend), vor der Rückenschalenfurche ein markirter Lappen. Aber die ganze Facies erinnert noch an calceola. Es wiederholt sich also das gleiche Verhältniß, wie bei cymbium, wo auch die obern breiter werden. *Gryphaea dilatata* Sw. 149 wird gewöhnlich als Hauptleitmuschel des Lxfordthones genannt. Sie kommt besonders schön im Marne de Dives (Ornatenthon) an der normannischen Küste, verkiegelt zu Launoy, im Terrain à Chailles der Schweiz u. vor, in Schwaben kennt man sie nicht. Römer bildet sie sogar aus dem obern weißen Jura ab. Sie gehört mit zu den größten und breitesten, wird zwar nicht tief, doch steht die Schloßfurche senkrecht. Meist hat sie nur in der allerersten Jugend einen unbedeutenden Ansaßpunkt. Auf der Bauchschale erheben sich feine radiale Streifen. Dies und zum Theil der Habitus führt uns zur

Gryphaea vesicularis Lmk. Die wichtige Auster der weißen Kreide. Steht auf der Gränze zwischen Ostreen und Gryphäen. Ihre Ansaßfläche gewöhnlich groß, was die Schalen entstellt, und sie zur Auster hinüber führt. Allein die klaffenden Schloßfurchen stehen senkrecht, auf der Unterschale vorn ein starker Lappen abgezweigt, und die Deckelschale hat feine Radialstreifen. Manche Schalen bleiben nur ganz dünn, andere werden außerordentlich dick, nach Art der *Ostrea hippopus*, in diesem Falle treten die Lamellen stark hervor, und zwischen den Lamellen liegen blasige Zellen, welche zu dem Namen die Veranlassung gegeben haben. Die riesenhaftesten Formen liegen in den Kreidemergeln von Lemberg, 5" lang und breit, in der deutschen, französischen und englischen weißen Kreide bleiben sie bedeutend kleiner. Endlich hat Bronn auch die *Ostr. navicularis* Brocch. aus der Subappeninenformation zur Gryphäa gestellt, allein da ist es nicht mehr die glatte schöne Form des Lias, sondern die völlig zur Auster degenerirte.

Exogyra Say, finden sich hauptsächlich in der Kreideformation. In der Jugend wachsen sie vollkommen spiralförmig, Schloßfurchen und

Wirbel beider Schalen folgen dieser Richtung, erst im weitem Alter streckt sich die Schale. Der Anfaßpunkt kann oft an der äußersten Spitze der Unterschale kaum bemerkt werden, allein er fehlt nie, wird zuweilen auch groß. Wenn man irgend ein Geschlecht von *Ostrea* trennen darf, so ist es dieses, denn die *Gryphæa* steht der Auster viel näher. *Exogyra columba* Tab. 40. Fig. 34. Lmk. bildet in der mittlern Kreideformation (Quader- oder chloritische Kreide) den wichtigsten Anhaufungspunkt. Ueber ihr kommt wenigstens keine ausgezeichnete mehr vor. Sie wird im Mittel 4" lang und eben so breit. Die Rückenschale bildet in der Mitte einen runden Kiel, und hält sich stets frei von Anfaßflächen. Man findet häufig dunkle dichotome Radialbänder, insonderlich auf der Wirbelgegend, welche ohne Zweifel Färbungen andeuten. Auch die Oberschale bildet einen flach ausgemuldeten Deckel. Der Wirbel auf der Bordsseite macht mehr als einen Umgang, daher nannte sie Schlotheim nicht unpassend *Gryphites spiratus*. Ihre Verbreitung ist außerordentlich, Regensburg einer der ältesten Fundorte. Manche provençalische Varietäten haben in der Schnabelgegend zierliche Falten.

Exogyra aquila Brongn. Env. Par. 9. 11, Couloni Desr., wichtige Muschel für das Neocomien. Eine Halbmondform, der Kiel der Rückenschale tritt stark hervor, und zeigt Neigung zur Knotung oder rauher Faltung, doch sind einige ganz glatt (*laevigata* Sw. 604. 4), andere ausgezeichnet grobfaltig (*plicata* Lmk.), aber die Gränze läßt sich zwischen beiden nicht ziehen. Auch bei dieser krümmen sich die Wirbel sammt der Muschel stark nach vorn. Ihre Schalen werden übrigens schon Austerartig dick. Bei *Ex. sinuata* Sw. 336., die in so riesigen Exemplaren im untern Grünande an der Perte du Rhone vorkommt (7½" lang, 6½" breit), wird die Schale durch die Anwachsfläche bereits ganz entstellt, nur die bogenförmige Krümmung der Schloßfurche spricht noch für das Geschlecht. Entstellt durch die Unterlage ist *Ex. auricularis* Wahl. von Effen und aus der schwedischen Kreide, die sich mit ihrer ganzen Unterfläche festsetzt, folglich immer flach bleibt. *Ex. spiralis* Tab. 40. Fig. 35. im obern Jura z. B. bei Ratthelm ist an ihrer Unterschale ebenfalls immer sehr entstellt, allein die Wirbel krümmen sich doch sehr stark nach vorn, sie kann wohl 2½" lang werden (*subnodosa* Goldf. 86. 8), dann hebt sich die Schale mehr frei heraus. *Ex. virgula* Tab. 40. Fig. 33. Desr. Reitmuschel des Kimmeridge-Thon, ist halbmondförmig, gekielt, mit feinen dichotomirenden Streifen. Auf der Oberschale findet man die Streifung nur mit Mühe, auch auf der untern wird sie oft undeutlich. In Schwaben kennt man sie auffallender Weise nicht, doch wird sie sich wohl noch im weißen Jura finden.

Anomia. Unter diesem Namen begriff Linné verschiedene ungleichschalige Muscheln, worunter namentlich Brachiopoden sich befanden. Lamarck beschränkte ihn auf eine dünnchalige austerartige Muschel, deren Oberschale sich flach herauswölbt, und deren flachere untere in der Wirbelgegend ein meist offenes Loch hat. Daraus tritt als Fortsetzung des Fußes ein knorpeliges Band, womit sich das Thier an Felsen heftet. Die flache Unterschale schmiegt sich daher genau dem Raume an, welchen das Thier zu seinem Wohnplatze erwählt hat. Bei fossilen kann es aber

leicht den Anschein gewinnen, als wären die Schalen mit ihrer ganzen Unterfläche aufgewachsen, das erschwert die Entscheidung. *An. ephippium* Tab. 40. Fig. 32., glatt etwa 2" Durchmesser, der Δ förmige Schloßmuskel steht senkrecht über dem Loche der Unterschale (Fig. 32 b). Lebt im Mittelmeere, in Ost- und Westindien, und findet sich ebenso fossil in der Subappenninenformation und tiefer. Species von Anomien werden ferner in der Kreideformation angeführt, wenn auch manches darunter unsicher sein mag, ja selbst *Placuna jurensis* Röml. Ool. form. 16. 4 aus dem obern Coralrag von Hoheneggelsen, einer gestreiften *Orbicula* gleichend, wird gegenwärtig für *Anomia* angesehen. Ueberhaupt sind die feingestreiften sitzenden Auster, wie sie namentlich auf *Belemnites giganteus* im mittlern braunen Jura vorkommen, in dieser Beziehung aufmerksam ins Auge zu fassen. Die älteste jetzt bekannte dürfte *Anomia matercula* Tab. 40. Fig. 36. sein. Sie sitzt auf Muscheln im Wellenbolomite am Schwarzwalde. Ihre stark gewölbte Oberschale hat sehr markirte Streifen, ganz analog den kleinen gestreiften lebenden. Leider klebt die Unterschale gewöhnlich zu fest, als daß man sich vom Loche überzeugen könnte.

Placuna Lmk. Dünnschalige freie feingestreifte Muscheln, die unter dem Wirbel der Unterschale eine V-förmige Leiste haben, welche in eine entsprechende Grube der Oberschale paßt. Das Schloß erinnert zwar an das von *Plicatula*, allein der eigenthümlich gekrümmte Habitus unterscheidet sie. Bekannt ist der englische Sattel (*Plac. sella*) aus Ostindien durch seine Krümmungen. Schon in der Pentacrinitenbank des Lias a kommen dünnere gekrümmte Schalen vor, die man ihrem Habitus nach für *Placuna* halten würde (Tab. 40. Fig. 37), doch scheint das Schloß nicht vorhanden zu sein.

Zweite Familie.

Pectinea. Kammuscheln. Haben eine feine, nicht blättrige Schale, ein gerades Schloß, und zwischen den Wirbeln eine dreieckige Grube für den Deffnungsmuskel. Neben dem Wirbel stehen Ohren. Der Mantel des Thieres, ringsum offen, läßt vor dem Muskel oft schon einen sehr deutlichen Eindruck wahrnehmen, ist am Rande öfter mit smaragdgrünen Pünktchen besetzt, die man für Augen hält (Augen fehlen sonst den Bivalven). Ein kleiner Fuß vorhanden, aus dem bei vielen ein haariger Bart (*Byssus*) hervortritt, mit welchen sie sich an Felsen festheften können. Ist der *Byssus* stark ausgebildet, so zeigt das vordere Ohr der rechten Schale (*Byssusohr*) einen Ausschnitt, der deutlich durch die Anwachsstreifen hervorgehoben wird. In den alten Formationen mangelt es noch sehr an Pectinitenformen, erst im Muschelfalk gewinnen sie an Bedeutung.

Pecten mehr flachschalig, Neigung zur Symmetrie, doch breiten sich die Schalen etwas nach hinten aus. Die Wirbel liegen mit ihren Spitzen hart aneinander, beide Ohren gut ausgebildet. Ein außerordentlich mannigfaltiges Geschlecht, mit glatten oder gestreiften Schalen, die sie schnell gegen einander bewegen und so durch den Stoß des Wassers schwimmen können. In dem Grade als die Wirbel sich von einander

entfernen, werden die Schalen aufgeblähter, sie stumpfen sich vorn ab und wir kommen so zur *Plagiosstoma* (Lima Auct.).

1) Glatte Pectiniten (*Pleuronectites* Schloth.), der lebende, seitlich schwimmende *Pect. pleuronectes* aus Ostindien gibt die Grundform, so genannt, weil seine Unterschale wie bei Schollen eine andere (schneeweiße) Farbe hat, als die obere (röthlich). Innen erheben sich etwa 24 erhabene Rippen, 2—3" groß. Fast der gleiche (*cristatus* Br.) lagert schon in der Subappeninenformation, doch ist der Schloßrand an der rechten Schale mit einer Reihe zierlicher Stacheln besetzt. Deshayes erwähnt diese Stacheln auch bei manchen lebenden. *Pecten personatus* Tab. 40. Fig. 39. Goldf. aus dem braunen Jura β , besonders in den Eisenerzen von Aalen, nie über 7" lang, das vordere Ohr größer, eilf innere Rippen lassen tiefe Abdrücke auf dem Gesteine zurück, welche nicht ganz den Rand erreichen. Aeußerlich sind die Schalen fein radial gestreift, wie solche auch den lebenden nicht ganz fehlen. *Pecten contrarius* v. Buch aus dem obern Posidonien-schiefer des Lias von Franken und Schwaben, ist noch etwas kleiner, hat ebenfalls eilf innere Rippen, die Schale gewöhnlich incrustirt, fallen in großen Massen aus den weichen Schiefen. Das Lager scheidet beide sehr bestimmt.

Ohne innere Rippen finden sich viel häufiger: Schon aus der schlesischen Grauwacke bildet Goldfuß 160. s einen flachen dünnchaligen *P. Phillipsii* von ausgezeichneter Normalform ab. Länger bekannt ist der kleine aus dem Zechsteindolomit von Glückbrunnen am Thüringer Walde, *P. pusillus* Schloth. Petresfact. pag. 219, dessen Wirbel aber weitflattend von einander stehen. *Pecten laevigatus* Tab. 40. Fig. 38. Schl. aus dem Hauptmuschelkalk, bildet eine der ausgezeichnetsten Leitmuscheln. Die linke 4" Länge erreichende Schale wölbt sich hoch heraus und neigt sich stark zur Symmetrie. Die rechte dagegen liegt wie ein flacher Deckel darauf, wird durch eine vordere Abstumpfungslinie stark unsymmetrisch, in Folge eines ausgezeichneten Byffusohres, ausgezeichnet, als es bei irgend einem Pecten wieder vorkommt. Das ist um so auffallender, als die übrigen glatten Formen davon nicht viel zeigen. Zähne unter dem Byffusausschnitte fehlen zwar nicht, sind aber selten gut zu finden. *Pect. discites* Tab. 40. Fig. 40. Schl., meist nur klein und sehr flach, findet sich in Norddeutschland in gewissen Muschelkalklagern in ganzen Schaaren. Die süddeutschen häufig nur Brut vom *laevigatus*. Bei Rüdersdorf ohnweit Berlin gibt dieser oft Gelegenheit zur Bildung von Styolithen Klöden, wie das in Wiegmann's Archiv 1837, pag. 137 nachgewiesen wurde. Diese merkwürdigen säulenförmigen Absonderungen haben nämlich, so oft sie regelmäßig gebildet sind, irgend einen fremdartigen Gegenstand zum Deckel, der die unorganische Absonderung geleitet hat. Sie gleichen insofern vollkommen den kleinen Erdsphramiden, welche sich beim Regnen in halbfestem Boden erzeugen, wo auch jede ein Steinchen auf ihrem Kopfe trägt, nur daß die Muschelkalksäulchen häufig viel vollkommener sind. Diese Bildung wiederholt sich auch in andern Formationen so geseßlich, daß man daraus zuweilen ermitteln kann, welche Lage ein Petresfact im Gebirge einnahm (Petresf. Deutschl. pag. 310). Alle andern Ansichten darüber sind falsch.

Der Jura hat viele glatte Pectiniten, gleich in den Arietenfallen liegt ein *Pecten glaber* Ziet. 58. 1., meist nicht viel über 1" lang, das vordere Ohr viel größer als das hintere. Ein anderer, etwas converter und größer hat ein ausgezeichnetes Byssusohr, was dem glaber fehlt. *Pecten demissus* Phill. (disciformis Ziet. 53. 2.) pflegt man die schöne dünn-schalige Form aus den Eifenerien von Aalen zu nennen, die auch in die blauen Kalke γ heraufgreift. Sehr dünn-schalig, glänzend und flach im höchsten Grade, und die Symmetrie bis auf die Ohren so groß, daß man linke und rechte Schale kaum von einander unterscheiden kann. Bei manchen treten die concentrischen Anwachsstreifen stark hervor, bei andern fallen eigenthümliche feine excentrische Radirungen auf. *Pecten cingulatus* Tab. 40. Fig. 41. Phill. Goldf. 99, aus dem weißen Jura bis in die Krebsscheerenkalke hinauf. Sehr flach, entschieden länger als breit, über den Ohren findet sich ein stacheliger Fortsatz, der aber leicht abbricht. Wahrscheinlich gehört derselbe nur der rechten Schale an.

2) Punktirte Pectiniten. Schon bei einigen dick-schaligen des Lias beginnt die Punktion, am schönsten zeigt sie aber der außer-ordentlich variable *Pecten lens* Tab. 41. Fig. 2. Sw. 205. 2. In Schwaben Leitmuschel für braunen Jura δ . Hat ein nur wenig ausgezeichnetes Byssusohr. Ausgezeichnet sind aber die Punkte, welche in Reihen stehend, sich bogenförmig zum Vorder- und Hinterrande wenden. Zwischen den Punkten erhebt sich die Schale in schwachen Streifen. Gewöhnlich wird er nicht groß, doch kommen Exemplare von mehr als 3" Länge vor. Die Schale zeigt bei großen nicht selten etwas unregelmäßige Biegungen. *P. arcuatus* Sw., *similis* Sw. etc. bilden nur unbedeutende Modificationen. *Pecten excentricus* Schloth. Petres. pag. 228, *arcuatus* Goldf. 91. 2 bildet eine ausgezeichnete Form für die mittlere Kreideformation. Die Bogen gehen noch stärker nach außen, als bei *lens*, die Punkte eben so scharf.

3) Gestreifte Pectiniten. Ihre Zahl ist außerordentlich. Die Radialstreifen sind entweder einfach, indem sie vom Wirbel bis zum Rande sehr unregelmäßig an Breite zunehmen, oder sie dichotomiren und gruppiren sich zu Bündeln. Zuweilen haben sogar beide Schalen eine sehr verschiedene Zeichnung. Goldfuß erwähnt gestreifte aus dem Eifeler Uebergangskalke und der Grauwacke von Dillenburg, Verneuil aus dem devonischen Gebirge Rußlands, de Koninck und Phillips aus dem Kohlen-kalkstein. Ein sehr seltenes Stück bildet *Pecten reticulatus* Schl. Nachtr. Tab. 35. Fig. 4. aus dem thüringischen Muschelkalke, dagegen *Pecten Albertii* Tab. 41. Fig. 3. Goldf. im Hauptmuschelkalke Nord- und Süd-deutschlands eine gewöhnliche Leitmuschel. Die kleine Muschel ist fein gestreift, die Streifen lenken öfter von ihrem Wege ab, deshalb hat man sie auch wohl neuerlich zur Avicula oder Monotis gestellt, umsomehr da auch die Ohren unmittelbar an dieser Streifung mit Theil nehmen, und sich nicht recht absondern. Indessen unsere Schale müßte dann die rechte sein, weil das vordere Ohr bei den Aviculaceen immer kleiner ist als das hintere, und das ist wegen Mangel des Byssusausschnittes kaum möglich. Viel eher könnte man an Spondylus denken. *Pecten lextorius* Tab. 40. Fig. 42. Schl. Petr. pag. 229, Goldf. 89. 2, in den Arieten-fallen des Lias α . Die vordern Ohren sehr groß, mit Byssusohr. Die Streifen gruppiren sich zu je zwei, und werden durch die Anwachsstreifen

schuppig. Die Tectorien bilden zwar eine gute Gruppe, lassen sich aber im Einzelnen schwer von einander unterscheiden. Die im Lias haben häufig einen Winkel von 90° , und sind die Ohren stark gestreift, so nehmen die Schalen viel vom Habitus des Albertii an. Im braunen Jura δ sind sie schuppiger, und ihr Winkel beträgt oft nur 60° . Die Rattheimer Abänderung nennt Goldfuss. 90. 11. *subtectorius*, die Ohren treten hier etwas mehr in's Gleichgewicht. *Pecten cretaceus* Desf. setzt den Typus in der Kreide fort, und unter den lebenden erinnert wenigstens der Habitus des im Mittelmeer so verbreiteten *Pecten varius* auffallend an diese Abtheilung. *Pecten priscus* Tab. 40. Fig. 47. Schl. bei Goldfuss 89. 5., Lias γ , häufig, aber gewöhnlich noch nicht 1" lang (*costulatus* Zieten 52. 3). Ein großes Byssusohr bleibt, die Schale dehnt sich stark nach hinten, die Rippen einfach und scharfzantig. Die Anwachsstreifen treten nicht selten in zierlichen Schuppen hervor. *Pecten aequalis* Sw. Min. Conch. 136. 1 vorzugsweis im Lias δ , ist zwar dem *priscus* ähnlich, allein die Rippen bleiben viel gerundeter, die Schale dehnt sich nicht nach hinten, und wird 5" (Sowerby sagt sogar 7") groß. Beide flach convexe Schalen gleichen einander außerordentlich. *Pecten fibrosus* Tab. 40. Fig. 43. Sw. 136. 2 eine variable Form, die aber häufig im obern braunen Jura genannt wird. Die Zahl der Rippen nicht groß, sie nehmen sehr an Breite zu, und spalten sich nur ausnahmsweise. Unsere kleine Varietät stammt aus dem sogenannten Bradfordclay über dem Grofsoolithe von Randern, sie kommt dort in großer Zahl immer in Dubletten vor, die rechte Schale hat vorn ein Byssusohr, die Rippen der linken sind auffallend anders geschuppt. *Pecten subspinosus* Tab. 40. Fig. 44. Schl., ausgezeichnet bei Rattheim, aber auch tiefer im mittlern braunen Jura. Hat elf dachförmige Rippen, die Zwischenfurchen durch die Anwachsstreifen zierlich gefurrt, ein Byssusohr. Die Rippen der linken Schale tragen auf ihrer Höhe vereinzelte Stacheln, im übrigen sind sie gleich gezeichnet und aufgebläht. *Pecten subpunctatus* Goldf. 90. 13 findet sich öfter in den Lacunosa-schichten des weißen Jura γ . Die Schale stark gebläht, einfache schmale Rippen, die auf der linken Schale Andeutungen seiner kaum bemerkbarer Stachelwarzen haben. Die Furchen durch die Anwachslineen zierlich gestreift. Gewöhnlich nur 3—5" lang. Doch habe ich sie neuerlich in den gleichen Schichten auch von reichlicher Zollgröße gefunden. Diese, welche so schön bei Rattheim vorkommen, meinte ich im Flözgebirge Württemb. pag. 476 unter dem Namen *Pecten globosus* Tab. 40. Fig. 45 u. 46. auszeichnen zu sollen, und allerdings kommt kein Pecten vor, dessen beide Schalen in gleichem Grade aufgebläht wären. Ein Byssusohr vorhanden, denn nicht bloß der Ausschnitt, sondern auch mehrere Zähne finden sich vor. Die linke Schale hat eine ausgezeichnete Area, weshalb die Wirbel nicht an einander treten konnten. Unter der Area stehen neben der Ligamentgrube zwei Zähne, unter denen sich besonders der vordere durch Größe auszeichnet.

Pecten gryphaeatus Tab. 41. Fig. 1. Schl. Petref. pag. 224, quadricostatus und quincocostatus Sw. 56. Hauptleitmuschel der obern Kreideformation. Hat einfache Rippen, doch zeichnen sich darunter 4—6 (nicht 5) gewöhnlich durch Größe aus, namentlich in der Jugend, im

Alter gleichen sich die Rippen mehr aus. Die linke Schale ist aufgebläht wie bei *globosus*, vielleicht auch neben der Schloßgrube mit einem Zahn versehen, die rechte dagegen ganz flach und auffallend symmetrisch in allen ihren Dimensionen. Namentlich findet sich auch nicht die Spur eines Byffusausschnittes. Schlotheim machte aus diesen Deckeln eine besondere Species *regularis*. *Pecten asper* Lmk. 3—4" lang aus der obern Kreide, mit Byffusohr, beide Schalen flach gewölbt, die rauhen Streifen gruppieren sich zu Bündeln.

Unter den Tertiärformen gibt es noch eine ganze Menge interessanter Species: *Pecten latissimus* Brocchi aus der Subappeninenformation, wird über 7" breit und fast eben so lang. Er hat nur wenige (8—10) Rippen, von denen die mittlern 4—5 am Rande sehr breit werden. Ein sehr ähnlicher, aber meist nur halb so groß kommt häufig in der Molasse von Niederstörzingen bei Ulm vor (Zieten 53. 4), er ist meistens an der Innenseite sichtbar und schwer zu pußen. Dunker (Palaeontogr. I. Tab. 22) unterscheidet ihn als *crassicostatus*, und allerdings ist das Byffusohr viel tiefer ausgeschnitten, als bei *latissimus* und zugleich mit starken Zähnen versehen. Uebrigens verbinden sie sich durch alle Uebergänge mit *P. solarium* Lmk., dessen Rippen schmaler sind. *Pecten opercularis* Linné flach bombirt mit Streifenbündeln, starkem Byffusohr, Schalen so breit als lang, findet sich zu Millionen in Italiens Tertiärgebirge, Brocchi nannte ihn daher *plebejus*. Auch in unsere Molasse streift er hinein.

Ostrea pectiniformis Tab. 41. Fig. 4. Schloth. Petref. pag. 231, *Lima proboscidea* Sw. Min. Conch. Tab. 264. Wichtige Leitmuschel des braunen Jura d. Sie steht mitten inne zwischen Aустern und Pectiniten. Aeußerlich hat sie rohe strahlende Rippen, etwa eilf an der Zahl, die Schalen sind dick und schuppig gebaut, wie bei Aустern. Auf den Rippen beider Schalen bleiben aber öfter mehr als Zoll lange Fortsätze stehen, die rinnen- oder röhrenförmig zusammengebogen sind. Neben den Wirbeln bilden sich Ohren aus, das hintere Ohr wird aber entschieden größer als das vordere. Dazu kommt, daß das Thier mit der Schale sich entschieden nach vorn ausbreitet, wohin auch die Schloßmuskelfurche sich krümmt, und der Schließmuskel liegt hoch oben auf der Hinterseite. Das stimmt im Wesentlichen mit *Lima*. Allein auf der Vorderseite klaffen die Schalen sehr unbedeutend. Das vordere Ohr der rechten Schale zeigt zwar eine rohe Ausbuchtung, aber deutlich wird die Sache nicht. Schon in den Eisenrogensteinen d gibt es zwei Varietäten: eine dickschalige, mit stark klaffenden Wirbeln, und nur wenigen Stacheln; und eine dünn- schalige, deren Wirbel sich hart an einander pressen, mit sehr langen Stacheln. Merkwürdigerweise kommen noch im obersten weißen Jura bei Mattheim, Kehlheim bis in die Krebscheerenkalk hinauf höchst verwandte Formen vor, sie haben eilf Rippen, Stacheln von außerordentlicher Dimension, die ganz gleiche Ohrenbildung u. Von Ulm erhielt ich ein solches eilfrippiges, aber dünnchaliges Exemplar von $\frac{3}{4}$ Länge und Breite.

Lima Brug. (*Plagiostoma* Sw.) haben klaffende Wirbel, zwischen denen der Schloßmuskel auf einem besondern Vorsprung liegt. Vorn unter den Ohren klaffen die Schalen zum Herausritt des Fußes mit Byffus. Die Schalen breiten sich nach vorn aus, sind aber hier

schief abgestumpft. Daher nannte Sowerby die fossile *Plagiostoma* (Schiefmaul), und allerdings pflegen die fossilen auf der Außenseite nicht so rauh zu sein, sie klaffen auch viel weniger, und sind meist stärker auf der Vorderseite abgestumpft. Man kann daher für die fossilen den viel genannten und allgemein eingeführten Sowerby'schen Namen wohl beibehalten. Schlotheim nannte sie *Chamites*.

Der Muschelfalk hat zwei ausgezeichnete Formen, die zu den ältesten gehören: *Pl. lineatum* Schl. Petref. pag. 213, in Schwaben besonders häufig im Wellendolomit, in Franken dagegen im Hauptmuschelfalk. Die Individuen etwa $3\frac{1}{2}$ " lang, $2\frac{1}{2}$ " breit, und 2" dick. Von schönster halbelliptischer Form. Die Streifen treten nur wenig hervor, am meisten noch auf der Vorderseite. Letztere ist abgestumpft, und auf der Abstumpfungsfläche senkt sich eine tiefe Grube ein, so daß sich gar kein vorderes Ohr ausbilden konnte. Trotzdem schließen sich die Schalen ringsum vollkommen. Die Wirbel klaffen stark, doch hält es außerordentlich schwer die Schloßgruben zu finden, welche hart am Rande der vordern Gruben liegen (Tab. 41. Fig. 6). *Pl. striatum* Schl. Petref. pag. 210. Mehr im Hauptmuschelfalk, wird nur halb so groß, hat sehr markirte einfache Streifen, welche vom Wirbel nach dem Rande an Breite zunehmen. Auch diese schließt vollkommen.

Plagiostoma giganteum Tab. 41. Fig. 9 u. 10. Sw. 77, in allen Schichten des Lias α . Ihre glänzend glatte Schale hat gedrängte Radialstreifen, die durch die Anwachsringe ein wenig von ihrem Wege abgelenkt werden. Auf der Vorderseite treten sie ein wenig schärfer hervor. Sonst gleichen sie im Habitus fast genau den Muschelfalkplagiostomen, sie haben vorn auch einen tiefen Eindruck, doch ist das vordere Ohr zwar kleiner als das hintere, aber immerhin gut ausgebildet. Da es keine glattere und glänzendere Muschel als diese gibt, so klingt es eigen, sie mit Lima angeführt zu hören, die gerade von der Rauigkeit der Rippen ihren Namen hat. Und in der That kommen auch am Schloße (Fig. 10.) bedeutende Abweichungen vor: die Wirbel klaffen zwar ebenso stark, und unter dem Wirbel stehen die Schloßgruben in gleicher Weise, allein auf der rechten Balve findet sich vorn eine tiefe längliche Grube, hinten dagegen erscheinen mehrere tiefe Löcher mit zwischen liegenden Zähnen, wie man sie bei Lima nicht kennt. Die Schalen klaffen nur unbedeutend. Sie gehören zu den größten Bivalven des Lias, denn sie erreichen $\frac{3}{4}$ ' Länge, doch gehören Individuen von $\frac{1}{2}$ ' schon zu den ansehnlichen. *Plag. cardiiformis* Tab. 41. Fig. 11. Sw. 113. 13, *tenuistriatum* Goldf. 101. 3 aus dem braunen Jura δ , zeigt regelmäßige etwas dickere Rippenstreifen, zwischen denen feine Punktreihen stehen, deutlicher, als man die Punkte bei Liasfischen zu sehen pflegt. Das Schloß ist nur einfach wie bei Lima gebildet. *Plag. Hoperi* Mant. aus der obern Kreideformation, ist eine der letzten von diesem Typus, sie ist sehr breit und hat noch ausgezeichnete Punkte zwischen den Radialrippen.

Plagiostoma Hermannii Voltz, Goldf. Tab. 100. Fig. 5. im Lias. Sie ist vorn stark abgestumpft, aber pectenartig flach, leicht erkennbar an den starken Streifen, zwischen welchen feinere verlaufen. Es gibt eine im Lias α , die von den Psilonotenbänken, durch die Angulaten-

keine bis in die Arietenfalte reicht; eine andere in den Steinmergeln des Lias δ , diese etwas stärker aufgebläht.

Lima gibbosa Tab. 41. Fig. 12. Sw. Min. Conch. Tab. 152, im braunen Jura δ . Eine ziemlich isolirt stehende Form, länglich, nur in der Mitte 17—20 stachelige Rippen, breitet sich ein wenig nach hinten aus. Das Schloß einfach mit breiter Schloßrinne. In außerordentlicher Zierlichkeit setzt dieser Typus in den Quadersandstein (Fig. 30.) ja bis in die Schichten von Mastricht fort (*semisulcata*).

Plagiostoma duplicatum Tab. 41. Fig. 19. Sw. 559. γ aus dem braunen Jura δ . Zeichnet sich durch die dachförmig abfallenden Rippen aus, zwischen denen sich in großer Regelmäßigkeit noch feine fadenförmige erheben. Die Muschel biegt sich sehr schief nach vorn. Das Schloß ist durchaus limaartig, breite Schloßgrube, die rechte Balve hat jedoch neben der Grube noch jederseits ein Loch, aber keine Spur von seiner Zähnung. Dagegen kommen kleinere Formen in der gleichen Formation (Fig. 8.) vor mit ganz gleichem Rippenbau, aber Zähnen neben den Gruben. Sie finden sich zu Egg bei Aarau, zu Thurnau, besonders schön aber in den Geschieben des Kreuzberges bei Berlin. Goldfuß nennt sie deshalb *Limea duplicatum*.

Limea acuticosta Tab. 41. Fig. 7. Goldf. 107. γ aus Lias γ , in mehreren Varietäten. Einige davon gleichen der Berliner außerordentlich, bei andern stehen die Rippen etwas entfernter. Die Zähnen am Schloß sind sehr ausgezeichnet, aber bei schwäbischen etwas schwer darzustellen. Daher weiß ich nicht, ob sie bei allen Abänderungen vorkommen. Endlich

Plagiostoma pectinoides Tab. 41. Fig. 18. Sw. 114. γ , Zieten 69. γ , obgleich diese Figuren nicht gut stimmen, so bezeichnen sie doch Muscheln aus dem Lias α , und zwar kommen sie am schönsten gleich ganz unten in den Thalassitenbänken vor. Sie sind breittlicher, und die Zwischenrippen treten viel stärker hervor als bei Duplicaten des braunen Jura. Sie können zwei Zoll lang werden, dann treten aber am Rande einzelne Zwischenrippen mit den Hauptrippen fast in's Gleichgewicht, und sämtliche werden von feinem Streifen überdeckt. Zähne finden sich am Schloß durchaus nicht. Dennoch bilden die größern ungezähnten mit den kleinern gezähnten durch die Art der Rippung eine so natürliche Gruppe, daß man sie wohl als Duplicate Plagiostomen neben einander lassen muß.

Limea Tab. 41. Fig. 13. nannte Bronn die kleine *Ostrea strigillata* Brocch. aus der Subappeninenformation, ihre Schale ist nur fein gestreift, und die Zähnen neben den Schloßgruben im Verhältniß viel deutlicher als bei den Jurassischen. Ich kenne sie nicht, doch scheint sie sich dem Habitus nach schon bedeutender dem *Pectunculus* zu nähern, als das bei jurassischen der Fall war.

Spondylus Linné ist in seinen Normalformen scharf geschieden: die tiefere rechte Schale (Unterschale) mit einer großen dreieckigen Area innerhalb der Wirbel, in deren Mitte sich die Grube für den Schloßmuskel als eine tiefe Rinne hinzieht, Ohren sind zwar vorhanden, aber nicht so deutlich als auf der flachern linken (Deckelschale). Beide Schalen sind so innig durch Schloßzähne verbunden, daß man sie nicht trennen kann, ohne vorher einen der Zähne verlegt zu haben: und zwar hat die

Unterschale neben dem Muskel zwei stumpfe Zähne, und außerhalb derselben tiefe Gruben, die Deckelschale dagegen neben dem Schloßmuskel Gruben, und erst weiter nach Außen zwei hakenförmige Zähne. Die Schalen haben außen schuppige Streifen, worunter sich gewöhnlich einige durch Größe auszeichnen. Nicht selten schlagen sie besonders von der Unterschale lange Lamellen aus, mit welchen sie sich an äußere Gegenstände befestigen. Zwar sind die Schalen dick, doch in Folge des innern Callus, der am meisten die Schloßregion verdickt, dagegen ist der äußere gestreifte und gefärbte Schalentheil sehr dünn. Da nun der Callus leicht verwittert, so scheinen die fossilen gewöhnlich außerordentlich dünn, was ihre Bestimmung erschwert. Schon pag. 498 sahen wir, daß Goldfuß einige Varietäten der Schlotheim'schen *Ostrea spondylioides* aus dem Muschelfall für *Spondylus* hält, doch läßt sich die Sache schwer beweisen. Selbst *Spondylus velatus* Goldf. 90. 20 (*Pecten tumidus* Ziet. 52. 1) aus dem obern Rias, besonders der Jurensisschicht, ist ein Pecten, denn er hat eine flache rechte Schale mit Byßusohr. Dasselbe gilt von dem sehr ähnlichen *velatus* des weißen Jura, doch sind die concentrischen Falten dieses für einen Pecten immerhin etwas Eigenthümliches. Wahrscheinlicher scheint zwar die Sache schon beim *Spondylus tuberculosus* Goldf. 105. 2, der in mehreren Varietäten im mittlern braunen Jura liegt: bei einer derselben werden einzelne Rippen viel größer, und tragen längliche Warzen. Allein auch hier bildet die rechte Schale einen flachen Deckel (Fig. 17.) mit ungeheurem Byßusohr, was der Muschel ein ganz ungewöhnliches Aussehen gewährt. So würde dann *Spondylus aculeiferus* Tab. 41. Fig. 14—16. von Ratthelm, welchen Zieten 62. 8 zum Geschlecht *Cardium* gestellt hat, den Stammvater des Geschlechtes bilden. Hier findet sich schon alles wie beim ächten *Spondylus*: die Unterschale mit vielen concentrischen Lamellen wuchs auf, der Schnabel hat eine dreieckige Area mit der Schloßrinne, die Oberschale mit Stachelrinnen auf den größern Rippen hat unter den Ohren ausgezeichnete hakenförmig nach oben gekrümmte Zähne. Die Muschel erreicht kaum Zollgröße, das ist gegen die lebenden klein.

Plagiostoma spinosum Tab. 41. Fig. 21. Sw. 78. *aculeatus* Schl. Petref. pag. 228, eine ausgezeichnete Leitmuschel für den Pläner und die untere weiße Kreide. Wird gegenwärtig allgemein für *Spondylus* gehalten, doch hat man die Zähne noch nicht nachweisen können. Zwar steht die Unterschale etwas mit ihrem Wirbel hervor, scheint auch eine dreieckige Area zu haben, doch sind die Schalen in dieser Gegend außerordentlich dünn und lassen keine Sicherheit zu. Ueberdies wölben sich beide Schalen wie bei *Plagiostoma*, sind einfach gestreift, so daß sie Schlotheim schon mit der *striatum* des Muschelfalles vergleicht, nur ist der Umriss vorn weniger abgestumpft, und außerdem hat die Unterschale lange Stacheln, die sich besonders auf den Seiten zu entwickeln scheinen. Das erinnert abermals sehr an *Spondylus*, daher hat DeFrance ein Geschlecht *Pachyles* daraus gemacht. Entschiedener scheint *Dianchora striata* Sw. 80. aus dem Greensand, und *Podopsis truncata* und *striata* Brongn., die mit ihrer ganzen Unterschale nicht selten auf fremde Körper aufwachsen, sich an *Spondylus* anzuschließen. Und wenn man v'Orbigny's Zeichnungen (Paläont. Terr. crét. Tab. 450—460) sieht, so kann man

an der Existenz derselben bis zur weißen Kreide nicht zweifeln. Sp. Coquandianus aus der chloritischen Kreide hat einen außerordentlich langen Schnabel an der Unterschale, und von histrix Tab. 454. wird sogar das Schloß gezeichnet. Im ältern und jüngern Tertiärgebirge kommen bereits die ausgezeichnetsten Typen vor.

Plicatula nannte Lamarck den im rothen Meere lebenden kleinen Spondylus plicatus. Beide Schalen sind flach, die untere (rechte) aber flacher als die obere. Erstere wächst auf fremden Körpern mit einem kleinern oder größern Stück fest, das die feinsten Eindrücke annimmt und der Oberschale mittheilt. Die Zahnung des Schlosses stimmt mit Spondylus, auch breitet sich die Schale nach hinten aus, doch fehlt den kleinen Species die dreiseitige Area innerhalb des Wirbels der Unterschale. *Pl. spinosa* Tab. 41. Fig. 20, Sw. Min. Conch. Tab. 245, zahlreich im Lias γ und δ , äußerst sparsam und etwas verändert in der Pentacrinitenbank von Lias α . Ganz flach, die obere Schale etwas conver, die untere sogar flach concav. Diese hat um den Wirbel eine Anwachsstelle, und ausgezeichnete kurze Stacheln, welche sich hart an die Schalen pressen, den Stacheln correspondiren auf der Oberschale längliche Grübchen. Wegen der Dünne der Schale findet sich am untern Wirbel nicht die Spur einer Area, wie das auch bei jungen Spondylen der Fall ist, dagegen zwei große Zähne, welche ein V bildend zwischen sich den schmalen Schloßmuskel haben, dagegen bemerkt man die äußere Grube kaum; die Oberschale hat ebenfalls einen Vförmigen Zahn, doch stehen die beiden Zahnleisten einander genäherter, und haben außerhalb Gruben, in welche die Lamellen der Unterschale passen. Es fehlen somit die äußern Zähne des Spondylus gänzlich. Bei der großen Menge von Individuen gibt es zwar manche Abweichungen, doch genügen dieselben wohl nicht zu Trennungen. Häufig sind die Unterschiede bloß durch die Unterlage erzeugt: dahin gehört *P. sarcinula* Tab. 41. Fig. 23. Goldf. 107. 2. Diese hat bloß auf glatten Körpern aufgelegt, die Ohren zu den Seiten der Wirbel dürfen uns nicht täuschen, auch diese hängen wesentlich mit der Unterlage zusammen. Dasselbe gilt von *ventricosus* Goldf. 107. 3. Die Sachen werden zuweilen so durch die Unterlage entstellt, daß Zweifel entstehen, ob man nicht etwa *Anomia* habe: so die glatten Kerne auf der *Terebratula numismalis* Tab. 41. Fig. 24. Auch die Größe ist außerordentlich verschieden, bei uns wird man nicht leicht Exemplare finden, die über ein Zoll lang würden. An der Mosel bei Pont Rousson werden sie dagegen $1\frac{1}{2}$ " lang, Tab. 41. Fig. 22, schon in der Encycl. méth. Tab. 175. Fig. 1—4. sind sie abgebildet, und von Lamarck *pocinoides* genannt. Die Schlösser kann man daran vortrefflich studiren. Im braunen Jura gehören Plicatulen zu den Seltenheiten, doch bildet schon Goldfuß Petr. Germ. Tab. 107. Fig. 5. eine *Pl. armata* Tab. 41. Fig. 26. ab, sie hat stark geschuppte Schalen. Fig. 25. sitzt auf der glatten Schale von *Ammonites Parkinsonii*, und hat wohl nur deshalb geringere Schuppung. Bei Launoy kommt sie in ausgezeichneter Pracht verkiegelt vor. Allein diese werden über 2" lang, und gleichen in ihrem Schloß schon vollkommen dem Spondylus. Lamarck nannte diese Abänderung *tubifera*. In Schwaben gibt es im weißen Jura α auch eine *Plic. impressa* Tab. 41. Fig. 27. Sie wird nicht groß, hat auf der

Unterschale lange angepreßte Stacheln, die aber leicht abfallen, undeutliche radiale Rippen, und der Rand hebt sich gewöhnlich stark empor. Größere Abänderungen kommen davon sogar noch verfielt im weißen Jura e vor. *Plicatula placunea* Tab. 41. Fig. 28. Lmk. aus der untern Kreideformation nimmt schon die Form des Spondylus an, d. h. die Unterschale stark gewölbt, die Oberschale nur flach, und größere Radialstreifen wechseln mit feinern ab, allein sie bleibt klein und hat keine Ohren. *Plic. aspera* Sw. aus der Gosau ist wieder flach an beiden Schalen, kann übrigens gegen 2" groß werden. Die tertiären zeichnen sich nicht sonderlich aus.

Hinnites Desf. ist eine große Muschel von Pectenform, aber schuppig, wie eine Auster. Die Jungen wählen sich häufig einen kleinen Pecten als ersten Aufenthaltsort, welchem sie sich vollkommen anpassen. Die äußern Streifen und Schuppen sind spondylusartig, nicht minder die lange tiefe Schloßfurche, allein es fehlt jede Spur von Zahn. Der Manteleindruck vor dem großen runden des Muskels sehr deutlich. *H. Dubuissoni* Sw. 601, aus dem Erag, und *H. crispus* Broch. (*Cortesii* Desf.) aus der Subappeninenformation sind die bekanntesten. Etwa 5 — 6" groß. *H. Leymeryi* aus dem untern Grünsande der Berte du Rhone u. ist ebenfalls so groß, aber grobfaltiger.

Dritte Familie.

Malleacea. Sie zerfallen in zwei Gruppen:

a) mit nur einer Ligamentfurche am Schloß. Dahin gehört vorzüglich der nicht fossile ostindische *Malleus* (Hammermuschel) mit seinen ungeheuren Ohren, und *Vulsella* ohne die Ohren. Beide haben Byßus. Letztere wird auch fossil aus dem Grobkalk von Deshayes (Env. Par. Tab. 65. Fig. 4—6.) abgebildet. Das Ligament liegt auf einem Vorsprunge stark nach außen gewendet. Viel ungewisser ist die vom Kreffenberge u.

b) mit vielen Ligamentfurchen im Schloß, man könnte sie *Pernaceen* nennen. Sie stehen bereits auf der Gränze zu den *Dimyariern* hin, denn bei vielen nimmt man einen geperlten Manteleindruck wahr, der sich vorn unter dem Wirbel zu einem kleinen Muskeleindruck entwickelt. Die fossilen viel mannigfaltiger als die lebenden.

Perna ist gleichschalig, flach, die Schale besteht aus lauter dünnen Blättern von starkem Perlmutterglanz. Das Schloß bildet eine breite Fläche, auf der viele schmale senkrecht ganz durchgehende Bandfurchen stehen. Die Wirbelspitze liegt vorn im Anfange der Schloßlinie. Man kennt ausgezeichnete lebende Species nur aus indischen Meeren und von Neuholland. *P. Soldanii* Desh. aus der Subappeninenformation und dem Mainzer Tertiärbecken wird über 1/2' lang, die Schloßmuskelfläche wohl 2" hoch (Walch Merkw. II. 1. tab. D. V.) mit gedrängten Muskelfurchen, zuweilen über 30 betragend. Die silberglänzenden Perlmutterblätter schuppen sich leicht ab. *P. Lamarckii* Desh. 40. 7, aus dem Grobkalk von Senlis, ist nicht mehr so groß und schön. *P. Mulleti* Desh. d'Orb. Terr. crét. III. tab. 400 wird als eine Hauptleitmuschel des

Neocomien in Frankreich und England (Quart. Journ. 1845, pag. 246) angesehen. Sie ist dreizählig, indem sich die Schloßlinie hinten zu einem langen Ohre entwickelt, vom Wirbel aus ein starker Medianwulst sich weit über den Rand erstreckt, und die Vorderlinie einen stark ausgeschweiften Halbmond bildet. *P. mytiloides* Tab. 42. Fig. 1. Lmk., quadrata Ziet. 54. 1, hauptsächlich im braunen Jura δ . Zeigt mit der indischen *isognomum* Ähnlichkeit, daher hat sie Stahl auch *isognomonoides* genannt. Die Schloßlinie bildet hinten ein breites Ohr, unten ist die Schale enger. Die MuskeLfurchen breiter als die Zwischenräume, man zählt selten mehr als zwölf. Hinten oberhalb derselben zieht sich übrigens schon eine ungesfurchte Fläche fort, auf der rechten am Ende mit einer länglichen Grube und auf der linken mit einem Zahn, so daß also eine vollkommene Uebereinstimmung des Geschlechts mit dem lebenden nicht mehr Statt findet. Eine *P. vetusta* bildet Goldfuß 107. 11 schon aus dem schwäbischen Muschelfalk ab.

Gervillia Desfr. heißt ein ausgestorbenes Geschlecht, das übrigens mit der *Perna* außerordentlich durch Uebergänge verbunden ist. Der Wirbel liegt nicht ganz vorn in der Schloßlinie, in Folge dessen bläht sich die Schale in der Mitte etwas auf. Die Ligamentgruben liegen in einer glatten Fläche (Bandfläche), darunter befindet sich eine Faltenfläche mit schiefen Falten. Vorn unter der Faltenfläche erscheint bereits ein kleiner Muskeleindruck, von welchem aus geperlte Grübchen zum breiten hintern Muskeleindruck vorlaufen. *G. pernoides* Tab. 42. Fig. 5 u. 6. Deslongchamps, *aviculoides* Sw. 66, aus braunem Jura α bildet die Musterform. Außerlich sieht sie einer großen *Modiola* nicht unähnlich, deren hinteres Ohr sich flügel förmig erweitert. Die Schalen hatten ausgezeichneten Perlmutterglanz. Die jungen dünnchaligen (Fig. 6.) kann man leicht mit *Avicula* verwechseln, denn hier finden wir nicht nur den Umriss anders als bei den alten, sondern auch die Ligamentgruben sind kaum zu sehen. *G. tortuosa* Phill. heißt die im braunen Jura β und höher liegende, sie ist schmaler, und stärker doppelt gekrümmt. Gervillien werden bis zur Kreideformation von Blackdown und Kießlingswalde angeführt. *G. lanceolata* Sw. 512. 1, aus dem Posidonienschiefer des Lias ϵ , zeichnet sich durch ihre große Schmalheit aus, ähnliche finden sich sogar zu Solnhofen. Freilich läßt sich schwer mit Sicherheit das Geschlecht feststellen. Das ist selbst der Fall, wenn man das Schloß deutlich hat, wie bei der *Gervillia Hagenowii* Tab. 41. Fig. 29. Dunk. Palaeontogr. I. p. 37 aus dem Lias α vom Sperlingsberge bei Halberstadt. Dem Wirbel nach kann man sie allerdings zur *Gervillia* stellen, indeß die Schloßgruben stimmen nur mit *Perna*. Noch andere Bedenken entstehen im Muschelfalke. Gleich in den Dolomiten der Lettenkohle liegt eine kleine *Gervillia pernata* Tab. 42, Fig. 3., sie ist breit und flach wie *Perna* mit drei Ligamentgruben, allein hinten haben zwei faltige Zähne gelegen. *Gervillia socialis* Tab. 42. Fig. 7, von Schlotheim zum *Mytilus*, von Bronn zur *Avicula* gestellt. Sie liegt klein in großer Menge bereits im Wellendolomit, größer im Hauptmuschelfalke, am größten in den Dolomiten über der Lettenkohle. An Steinkernen kann man die Ligamentbänder im Schloß häufig sehen, unsere ist eine verkieselte linke Balve, man erkennt in der Bandfläche fünf vollständige Ligamentgruben, und eine sechste kleine

unter dem Wirbel, vorn steht zwischen zwei Zähnen eine runde tiefe Grube, hinten eine längliche Grube, welche nach Innen durch eine Leiste geschützt wird. Eine schmale Faltenfläche, wie bei der ächten *Gervillia*, fehlt nicht, auch zeigt der Manteleindruck sehr deutliche perlformige Vertiefungen, namentlich auf der weniger gewölbten rechten Schale. Die Balve stark doppelt gekrümmt wie bei *tortuosa*. Abweichungen von den Jurassischen sind zwar nicht zu läugnen, besonders in Beziehung auf die Zähne, im ganzen bleibt aber die Uebereinstimmung vollkommen. Ohne Zweifel gehört auch *Mytilus costatus* Tab. 42. Fig. 4. Schloth. in Schwaben besonders für den Wellenkalk bezeichnend, hierhin. Denn eine *Avicula* kann es schon wegen der Bildung des vorderen rechten Ohres nicht sein. Die rechte Schale fast so stark aufgebläht als die linke, die Anwachsstreifen entwickeln sich zu stark hervorragenden Lamellen; man findet öfter dunkle Radialstreifen. *Avicula crispata* Goldf. 117. 5 nur eine unbedeutende Varietät.

Crenatula nannte Lamarck die schmälern dünnchaligen Bernarten. Schon die in Indien lebenden haben nach Sowerby eine fibröse Schale. Außen treten gern die Anwachsstreifen markirt hervor. Sowerby Min. Conch. Tab. 443. führt eine *Cren. ventricosa* Tab. 42. Fig. 10. aus dem White-Lias von Gloucester als Musterform auf, sie fehlt auch den schwäbischen Numismatismemergeln nicht, doch hat sie Goldfuß zum *Inoceramus* gestellt. Das Schloß ist allerdings noch ganz nach Art der *Berna* geformt, der Wirbel liegt fast ganz vorn in der Schloßlinie, die Schale ist außerordentlich dünn, und namentlich auch in der Schloßgegend nicht sonderlich verdickt. Wenn man Sowerby folgt, so müssen dann alle sogenannten *Inocerami* des Jura als *Crenatula* bestimmt werden. Man findet vom Lias bis zum weißen Jura hinauf fast in allen Schichten. Der bekannteste heißt *Mytilus gryphoides* Schloth. Petref. pag. 296, *Inoceramus dubius* Sw. Min. Conch. Tab. 584. Fig. 3., in Deutschland, England und Frankreich eine Leitmuschel für die Posidonien-schiefer des Lias, und daher mit der wahren *Posidonia* öfter verwechselt, weil sie ähnliche concentrische Runzeln hat, allein ihre längliche Schinkensform läßt sie leicht unterscheiden. Höchst ähnliche mit weißer dünner zerbrechlicher Schale liegen noch in den Opalinusthonon. Dagegen scheint der sehr dicke *Inoceramus substriatus* Tab. 42. Fig. 8. Goldf. 115. 1 aus den Amaltheenthonen des Lias in Franken etwas verschieden zu sein, er hat vorn noch einen runzeligen Anhang, das Zwischenstück ist aber dem *gryphoides* höchst ähnlich. Bei der Dünne der Schale läßt sich die Kerbung des Schloffes zwar schwer nachweisen, allein sie fehlt nicht.

Inoceramus Park. (*Catillus* Brongn.) gehört vorzugsweise in die Kreideformation. Er behält die Form der jurassischen *Crenatula*, aber die Schalen verdicken sich in der Schloßgegend bedeutend, haben eine faserige Structur, wodurch das Lamellöse besonders auch im Schlosse ganz verloren geht. Die Schloßkerben sind flacher, gleichen bloßen Wellenthälern auf der Bandfläche. Doch kann man diese Unterschiede nur bei großen Exemplaren wahrnehmen. Unter dem Wirbel scheinen mehrere Zähne zu stehen. Stellen wir uns in den Mittelpunkt, so bleiben allerdings für das Geschlecht manche ausgezeichnete Merkmale, allein zur Zeit ist es noch unmöglich, die festen Gränzen zu ziehen. Noch weniger

kann man sich in das Wirrsal der gemachten Species finden. Als Muster diene etwa *Inoc. Cuvieri* Tab. 42. Fig. 11. Sw. 441, Brongn. Env. Par. Tab. 4. Fig. 10, im Chalk von England, im Pläner von Sachsen, und in der weißen Kreide sehr verbreitet. Das Schloß besteht aus welligen Kerbungen, die in einer Furche liegen, welche sich unter den Wirbeln bedeutend aushöhlt. Der Oberrand der Furche bricht wegen der Faserstructur leicht ab, daher hält es schwer, ein sicheres Bild davon zu bekommen. Goldfuß bildet mehrere Zahngruben ganz vorn an der Schloßlinie unter den Wirbeln ab, auch ich sehe solche undeutlich. Außen liegt über der Faser eine dünne Epidermis, die nicht faserig parallel den Anwachsstreifen sehr markirte schmale Bänder bildet. Die verschiedene Dicke der Schale (Länge der Faser) fällt außerordentlich auf. Dst verdickt sich die Schloßregion plötzlich, und gleich darunter bleibt die Fortsetzung kaum Papier-dick, und doch kann man nicht annehmen, daß irgend etwas von den festen Bestandtheilen verloren gegangen sei. Die kleinen sind an beiden Schalen stark aufgebläht, die großen verflachen sich mehr, immer aber wachsen sie bedeutend in die Breite. *I. propinquus* nennt Goldfuß 109. 9 die rings abgeschälten Steinkerne aus dem Quadersandsteine von Schandau, Pirna u., sie sind auch breitlich, haben aber keine concentrische Runzeln. *I. mytiloides* Mant. von da hat stärkere Runzeln, und wächst mehr in die Länge. Auffallend gleichschalig. *I. involutus* Sw. 583 aus der weißen Kreide. Die linke Schale ist wie eine Schnecke gewunden, man kann sie sehr leicht mit *Diceras* verwechseln, und darauf liegt ein flach convexer grob gerunzelter Deckel. Das Schloß mit deutlichen Kerben. Exemplare von 5" Dicke finden sich unter andern im obersten Quader des Steinhölzes bei Quedlinburg. *I. sulcatus* Tab. 42. Fig. 12. Sw. Min. Conch. Tab. 306. aus dem Gault zeichnet sich durch seine 7—10 stark ausgebildeten Längsfalten aus. Seine Schale ist außerordentlich dünn, daher läßt sich das Schloß schwer nachweisen, doch verräth der Umriss noch den ausgezeichneten *Inoceramus*.

Posidonia Bronn Zeitsch. Mineral. 1828, pag. 262, später in *Posidonomya* verändert. Man versteht darunter jene flach gedrückten concentrisch gerunzelten Muscheln, mit gerader Schloßlinie und einer geringen Ausbreitung nach hinten. Die ächten darunter stehen ohne Zweifel flachen *Inoceramen* näher, als irgend einem andern Geschlecht. Allein da sie meist in dünnen Schiefen liegend die stärksten Verdrückungen erlitten, so ist Aechtes und Unächtes schwer zu scheiden. *Pos. Becheri* nannte Bronn eine der ältesten aus dem feinschlammigen Grauwackenschiefer von Herborn, sie ist der Liassischen sehr ähnlich, aber stärker nach hinten gebogen. Im Berliner Museum findet sich ein Exemplar, woran man Kerben im Schloß sieht. *Pos. Clarae* Emmerich von der Seiser Alp, wahrscheinlich im Muschelsalke, hat außer den Runzeln noch feine Radialstreifen, die Wirbel sind aufgetriebener, als gewöhnlich, daher auch zweifelhaft. *Pos. minuta* Tab. 42. Fig. 13. Zieten 54. 5 liegt zu Millionen in den dolomitischen Platten über der Lettenkohle. Die kleine längliche Muschel könnte eben so gut einer Astarte oder andern Bivalven angehören. Entscheiden läßt sich das aus den Abdrücken nicht. *Pos. Bronnii* Tab. 42. Fig. 14. Goldf. 113. 7, in den untern Platten des Liass e, sie ist fast kreisrund, bei kleinern bleibt die Schloßlinie grade, bei großen von $\frac{1}{4}$ " Länge und

Breite rundet sich auch die Schloßgegend fast vollkommen ab. Die dünne Schale ist so stark gewölbt, daß ihre Abdrücke ein ganz gleiches Aussehen beibehalten. In den Thonen des braunen Jura wiederholen sich ähnliche Sachen in den verschiedensten Lagen, so daß der ganze Schlamm auf viele Fuß Mächtigkeit mit ihren weißen Schalen erfüllt ist. *Pos. ornati* Tab. 42. Fig. 16. aus dem braunen Jura ζ von Gammelshausen zeichnet sich darunter aus. Sie ist sehr dünnchalig, länglich mit grader Schloßlinie. Auch im weißen Jura werden genannt. So bildet Goldfuß 114. 4 vom Streitberg in Franken eine *P. gigantea* ab, über 3" lang und freisrund. Ähnliche Dinge finden sich auch bei uns, so habe ich Tab. 42. Fig. 15. einen Abdruck abgebildet, welcher sich mehrmals in einer cordiformen *Nucula* des weißen Jura γ befindet. Deehanes hat behauptet, daß die Posidonien Schalen von *Aplysia* seien, für die obigen ist das nun zwar entschieden nicht der Fall, allein für diese verdient die Ansicht vielleicht Beachtung. *Pos. socialis* Goldf. 114. 7 kommt haufenweise im Schiefer von Solnhofen vor, aber könnte auch wohl etwas anderes sein.

B. Dimyarier (Zweimuskelige).

Die Schalen haben zwei Muskeleindrücke, treten mehr in's Gleichgewicht, haben daher meist eine aufrechte Stellung (*Orthoconchae*).

Vierte Familie.

Aviculacea. Das ungezähnte Schloß bildet noch eine ausgezeichnete grade Linie, der Muskel liegt unter dem Wirbel nach hinten in einer dreieckigen Grube. Der vordere Muskeleindruck außerordentlich klein hart oben unter der Schloßlinie, so daß in dieser Beziehung eine Vermittelung zwischen Dimyariern und Monomyariern Statt findet. Die rechte Schale hat ein ausgezeichnetes Byssusohr. Hierhin gehört zunächst die Perlmuschel, *Avicula margaritifera*, lebt nur in warmen Meeren, erreicht eine bedeutende Größe, und zeichnet sich durch ihren innern Perlmutterglanz aus. Die rechte Schale zeigt trotz ihrer Dicke ein ausgezeichnetes Byssusohr. Die größte unter den fossilen möchte wohl *Avicula approximata* Goldf. 118. 7 aus dem obersten Kreidesand von Maastricht sein, sie wird über 7" lang, bleibt aber äußerst dünnchalig, hält insofern in Rücksicht auf Festigkeit mit den tropischen keinen Vergleich aus. Glatte gleichschalige Aviculaarten reichen bis in das mittlere Uebergangsgebirge hinab, sie werden aber nie sonderlich groß, und da auch die jungen Gervillien eine sehr ähnliche Form haben, so kann man sich häufig vor Mißdeutung nicht schützen.

Monotis Br. hat Münster einen Theil der kleinen jurassischen Abänderung geheißen, die im höchsten Grade ungleichschalig sich von den mehr gleichschaligen allerdings zu entfernen scheint. Das kann geschehen, nur muß man dann alle mit dem Namen *Monotis* bezeichnen. Die rechte Schale ist die viel kleinere, sie hat vorn ein sehr ausgebildetes wenn auch kleines Ohr, hinten breitet sie sich unter dem graden Schloßrande weit aus, das Schloß unter den Wirbeln bleibt ein ausgezeichnetes Dreieck ohne Zähne (Fig. 17). Außerlich radiale Streifen. *M. inae-*

quivalvis Tab. 42. Fig. 18 u. 19. *Avicula inaequivalvis* Sw. Tab. 244. Fig. 2 und 3 findet sich in vielen Modificationen in den Arietenfalten. Die linke Schale ist fast doppelt so groß als die rechte, unter dem Streifen zeichnen sich regelmäßig einzelne durch Größe aus. Das Byßusohr der kleinen rechten findet man leicht, die Länge des hintern Flügels variiert bei den einzelnen außerordentlich. Der Typus setzt durch den ganzen Lias fort, ja selbst *Avicula Münsteri* Tab. 42. Fig. 17. Goldf. 118. 2 aus dem mittleren braunen Jura stimmt wenigstens in ihren wesentlichen Kennzeichen noch auffallend mit den Liassischen. *Monotis substriata* Tab. 42. Fig. 20. Goldf. 120. 7 erfüllt in den Stinksteinen der Posidonienschiefer von Schwaben und Franken ganze Bänke. Sie ist viel kleiner, feiner gestreift, bleibt aber sonst der *inaequivalvis* höchst verwandt, namentlich findet sich auch das kleine zierliche Byßusohr. *Avicula cygnipes* Phill. Geol. Yorksh. I. Tab. 14. Fig. 3. aus dem mittlern Lias hat auf der linken Schale fünf erhabene Rippen, rohen Falten gleichend, die rechte Schale ist kleiner und feingestreift. Bildet eine der schönsten Formen Englands. Auch im Greatoolith wiederholen sich verwandte.

Avicula echinata Tab. 42. Fig. 21—23. Sw. 243. 1 eine häufige Muschel des mittlern braunen Jura, klein, die Rippen stark schuppig, aber vielen Modificationen unterworfen. Bekannt sind die dunkeln Kalle des mittlern braunen Jura der Porta Westphalica oberhalb Preussisch-Minden, wo sie in ungeheurer Zahl auftritt (*Monotis decussata*), ihre Ungleichschaligkeit kann man leicht übersehen, sie ist daher auch geläugnet worden, allein unzweifelhaft, wie das Fig. 20. a aus den Jurageschieben von Berlin, Fig. 23. aus dem braunen Jura δ von Wisgoldingen und andere Exemplare beweisen. Die kleine rechte Schale preßt sich so hart an die größere linke, daß der Steinfemur beim Schlage von der größern ein der kleinern gleiches Stück mit herausreißt, das zu der irrigen Ansicht die Veranlassung gab. Eine Ungleichschaligkeit in solchem Grade ist bei lebenden Aviculaceen nicht zu finden.

Im weißen Jura γ in der Region der *Terebratula lacunosa* kommt eine *Monolis lacunosae* in Bänken vor, ihre feingestreiften dünnen Schalen sind aber so dicht aufeinander gedrückt, daß man unmöglich den Umriss sicher erkennen kann. Sie erinnert insofern an den *Pectinites salinarius* Tab. 42. Fig. 24. Schloth. Petr. pag. 230 aus den rothen Alpenfalten des Salzkammergutes, nur ist dieser kräftiger und gröber gestreift. Bronn (Jahrbuch 1830, pag. 284) gründet auf diese hauptsächlich sein Geschlecht *Monolis*, und allerdings fällt auf der Hinterseite das stark abgesetzte Ohr sehr auf, während man vorn ein solches ganz vermißt, nicht ein Mal kann man das kleine Byßusohr unserer jurassischen auf der rechten Balve nachweisen. Uebrigens bleibt der ganze Habitus so Aviculaceenartig, daß die Muschel ihre Stellung offenbar hier haben muß. *Halobia Lommeli* Tab. 42. Fig. 25. Münst. Beitr. IV. Tab. 16. Fig. 11. aus den schwarzen Kalken von Wengen bei St. Cassian. Hier fehlen nun sogar auch die hintern Ohren, die Rippen alle gleich groß, und das Schloß grade. Eine prächtige Muschel, die oft mehr als 2" breit wird.

Avicula Mosquensis Tab. 42. Fig. 27. v. Buch, aus dem braunen α von Moskau hat dagegen durchaus einen *Inoceramus*-artigen Typus,

wie aber L. v. Buch (Jahrbuch 1844, pag. 537) scharfsinnig erkannte, auf der rechten Schale das kleine markirte Byßfußohr einer jurassischen *Avicula*. Graf v. Kayserling erhob sie zu einem Geschlecht *Aucella* (Beobacht. pag. 297), und zeigte, daß sie in allen Juraschichten des russischen Reiches bis an die entlegensten Gestade Sibiriens in Menge vorkomme, und eine der vorzüglichsten Leitmuscheln bilde. Bei uns kenne ich nur eine kleine *Aucella impressae* Tab. 42. Fig. 28 u. 29. aus dem weißen Jura α von der Lichtensteiner Steige bei Oberhausen u., sie gleicht einer kleinen *Plagiostoma*, hat scharfe concentrische Anwachs-linien mit sehr feinen Radialstreifen. Der Schnabel der untern Schale steht hervor, das Ohr sehr erkennbar, und die Wirbel kaffen wie bei *Avicula*.

Avicula speluncaria Tab. 42. Fig. 26. Schloth. Petref. pag. 292, aus dem Dolomit des Zechsteins von Glücksbrunnen und England. Steht den jurassischen Typen zwar noch nahe, denn die Schalen sind sehr ungleich, die Unterschale fein gestreift, hat aber statt des hintern Ohres einen Sinus. Die rechte Schale sehr flach mit einem ausgezeichneten Byßfußohr. Man findet meist etwas kassende Dubletten.

Im Uebergangsgebirge kommt zwar noch die ausgezeichnete *Avicula*-form vor, wie z. B. *Avicula demissa* Tab. 43. Fig. 1. Emmons, glatt, aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Ohio, sehr ähnliche bereits im Caradocsandstein von England (*Orbicularis Silur. Syst. 20. 2*), allein Goldfuß hat nachgewiesen, daß viele darunter eine eigenthümliche Zahnung in der Schloßlinie haben, die öfter auf den Grauwackenfern deutlich in Abdrücken hervortritt. Er erhob daher die meisten zu einem Geschlecht *Pterinea*, doch kann man über die Einzelheiten dieser Schloßbildung durchaus keine klare Ansicht gewinnen. Tab. 42. Fig. 30. habe ich den Abdruck des Schlosses, wie es scheint von *Pterin. laevis* aus der quarzigen Grauwacke vom Oberharze (Kahlenberg) abgebildet. Die Zähne stehen zahlreicher als bei den Zeichnungen von Goldfuß, vor den Wirbeln schief, dahinter horizontal. Römer (Verst. Harz. Tab. 6. Fig. 15.) nennt eine *Cucullaea Lasii*, sie möchte wohl die unsrige sein, dann wäre aber die Zahnzeichnung außerordentlich ungetreu gegeben. Andererseits kommen Kerne vor, die nicht eine Spur von Zahnung in der Schloßlinie zeigen: so die dicke aufgeblähte *Pterinea Bilsteinensis* Röm. Rhein. Schief. Tab. 6. Fig. 1., vorn stark und plötzlich abfallend, sie bildet in der jüngern Grauwacke von Bilstein nordöstlich Olpe ein fußmächtiges Lager.

Fünfte Familie.

Mytilacea, Mießmuscheln. Der vordere Muskeleindruck hart unter dem Wirbel bleibt noch klein, der hintere wird dagegen sehr breit und theilt sich in mehrere. Das Schloß hat keine Zähne. Der Mantel unten offen, hinten dagegen schon ein Schluß für die Athemröhre. Der kleine Fuß hat eine starke Rinne, womit er den Byßfuß formt, der sich hinten am Fuße in einem starken Bart festsetzt. Sie sind sehr gleichschalig, gehören also zu den *Orthoconchen*, und die Schalen haben eine Oberhaut.

Mytilus hat eine Schinkensform, der Wirbel in der Spitze, und von hier fällt die Schale auf der Vorderseite senkrecht nach unten, hinter den Wirbeln die Schloßlinie mit äußerem hornigem Ligament, die dritte Seite (Unterseite) schön gerundet. *M. edulis* mit vier Zähnen unter den Wirbeln, dreiseitig, hat eine schön blaue Farbe. Lebt fast in allen Meeren auf Sandbänken, die zur Ebbe bloß liegen. An den gehobenen schwedischen Küsten wird der Thon von ihm blau gefärbt. Sowerby bildet aus dem Grag von Suffolk einen *M. antiquorum* ab, der wenigstens ganz die Zahnung unter den Wirbeln zeigt. *Mytilus* ohne diese Zähne finden sich in der Molasse und dem Grobkalk, tiefer hinab werden die Formen schon zweifelhafter. Doch scheint der *M. jurensis* Röm. Ool. Geb. Tab. 4. Fig. 10. aus dem Portlandkalk, 3—4" Länge erreichend, noch eine Normalform. Zweifelhafter ist schon *M. furcatus* Tab. 43. Fig. 2. Goldf. 129. 6 von Mattheim, er hat zwar noch die Schinkensform, aber auffallend starke dichotome Streifen, einen sehr langen Hals, und innen unter den Wirbeln springt eine Fläche nach Art der *Congeria* vor. Zu diesem jurassischen Typus gehört ohne Zweifel auch der *Mytilus amplus* Sw. Tab. 7., aus dem Greatoolith von Bath, in höchst verwandten Formen auch im obern weißen Jura (Einsingen). Jetzt hält man ihn meist für *Pinna*, genau möchte indeß auch diese nicht stimmen, denn es fehlt namentlich die den wahren *Pinna* so eigene Medianleiste, obgleich der Schloßmuskel in einer langen austerartigen Furche liegt. Außen hat die Schale breite häufig dichotome Streifen, sie schuppt sich und besteht aus senkrechten Fasern, die vorn, wo der Byssus heraustritt, sich besonders verdicken. Schon Saussure (Alpenreise 1779) macht daraus ein Geschlecht *Pinnigène*, was DeFrance später wegen der haarartigen Schalenstruktur *Trichites* nannte. Ein solches Bruchstück aus der Korallenschicht von Mattheim ist 6½" breit, und die Faser stellenweis reichlich 1" dick. Ein anderes Bruchstück mit beiden Schalen aus dem Dolith von Schnaitheim mißt 8" Länge, 6" Breite und 5" Dicke, die Faser vorn über 5¼" lang, am Rande dagegen nur wenige Linien. Sie stellen sich daher den größten jurassischen Bivalven zur Seite.

Mytilus eduliformis Tab. 43. Fig. 3. Schloth. Petref. pag. 299 aus dem Hauptmuschelfalke, hat zwar äußerlich noch ganz die Form eines ächten *Mytilus*, indeß ist das Schloß noch nicht untersucht, das macht die Bestimmung mindestens zweifelhaft.

Congeria Partsch (*Dreissena*, *Tichogonia*), bleibt noch sehr *mytilus*-artig, hat aber unter den Wirbeln eine horizontale Platte, auf welcher sich der vordere Theil des Ligamentes ausbreitet. Der vordere sehr kleine Schließmuskel liegt auffallender Weise noch hinter diesem Plättchen auf einem besondern Vorsprunge. Der kleine *Mytilus polymorphus*, welcher sich aus der Wolgagegend durch Floßhölzer in die Flüsse der germanischen Ebene verbreitet hat, gehört hierhin. Er hat einen stark vorragenden Kiel, welcher fast senkrecht nach vorn abfällt, und zickzackförmig gefärbte Querbänder. Noch in der Molasse von Grimmelfingen u. kommen höchst ähnliche Formen mit scharfem Kiele vor. Beim *M. Brardii* Tab. 43. Fig. 4. Brongn. so häufig im jüngern Tertiärgebirge ist der Rücken gerundet, sie behalten aber noch die Zickzackfarbe bei, wie sich das neuerlich so schön in den Thonen von Oberkirchberg gefunden hat, wo sie

unter den dortigen Fischechtern liegen. Besonders reich an Congerien ist der Tegel von Wien und Ungarn, einige wie *C. spathulatha* Tab. 43. Fig. 6. Partsch haben noch ganz den Typus des polymorphus, werden aber schon viel größer. Andere wie *C. subglobosa* Part. Goldf. 130. 4 schwellen stark auf, werden vierseitig, gegen 3" lang, breit und hoch. Die Schalen verdicken sich in den Wirbelgegenden bedeutend. Der Plattensee wirft solche abgeriebene Wirbelstücke von schneeweißer Farbe in Menge aus, welche der Volksglaube für versteinerte Ziegenflauen ausgibt.

Modiola Lmk. Gleicht einem Mytilus, der oben vor den Wirbeln noch einen merklichen Vorsprung mit Furche hat, wodurch die Vorderlinie ausgebuchtet erscheint. Der vordere Muskeleindruck liegt hinter dem Wirbel. Sie werden schon im ältesten Gebirge aufgeführt, im Jura gewinnen sie durch ihre große Häufigkeit einige Bedeutung. Dunker bildet bereits (ob nicht Myoconcha?) aus dem untersten Lias des Sperlingberges bei Halberstadt ab. Eine kleine schwarze verfieste Musterform *M. oxynoti* liegt im Lias β mit Ammon. oxynotus zusammen, schon ganz ein Vorbild des lebenden Mytilus modiolatus. Die im mittlern braunen Jura kann man mit Schlotheim Petref. pag. 300 *M. modiolata* nennen; ihre Wirbel krümmen sich stark nach vorn, gibbosa, cuneata, hillana und andere Namen sind ihr gegeben. Bei allen bleibt die Schale glatt. *M. striatula* Tab. 43. Fig. 7. Goldf. 131. 1, aus dem braunen Jura δ ist dagegen auf der Hinterseite stark gestreift, ähnlich der *M. pulcherrima* Goldf. 131. 9 aus dem Hilsthone des Elliger Brinkes.

Lithodomus Cuv. steht der Modiola nahe, ist aber länglicher und runder, und die Furche, welche den Vorsprung abtrennt, fehlt. Er hat eigenthümliche feine Streifen, die senkrecht gegen die Anwachslineen stehen. Setzt sich jung an Kalkfelsen, Korallen und dicke Muscheln, bohrt in dieselben, wie die Pholaden, sehr regelmäßige runde Löcher, in welchen er zwar beweglich ist, aber nicht herausgenommen werden kann. *Mytilus lithophagus* Tab. 43. Fig. 8. Lebt im Mittel- und indischen Meere, und geht nach Deshayes bis in den Grobkalk hinab, einstmals Cerithium giganteum anbohrend. Er hat eine ausgezeichnete Fingerform. D'Orbigny malt einen Lith. rugosus aus der weißen Kreide und einen praelongus aus dem Neocomien, die geschlechtlich dem lebenden außerordentlich gleichen. Auch im Jura werden noch erwähnt.

Myoconcha Sw. hat eine modiolaähnliche Form, aber die Schale wird sehr dick, die rechte Balve zeigt einen länglichen Zahn, der in eine Grube der linken paßt, davor liegt ein tiefer Muskeleindruck. Es kommt schon eine Species im untern Lias vor, bekannter ist jedoch *M. crassa* Tab. 43. Fig. 9. Sw. 467 aus dem mittlern braunen Jura von Dundry und St. Vigor, sie hat außen dem Schloßrande näher einige von einander entfernt stehende Streifen.

Hippopodium Sw. ist noch dickschaliger, das Schloß hat keinen ausgezeichneten Zahn, die Muskeleindrücke scharf ausgebildet, unter dem Wirbel der rechten Balve findet sich eine Rinne, welche der linken fehlt. Der Habitus modiolaartig. *H. ponderosum* Tab. 43. Fig. 10. Sw. 250 ist die merkwürdige Muschel des untern Lias von England, sie wird über 4" lang, und gegen 3" dick. Bei uns fand man sie noch nicht. Im Rieselfalke von Ratthheim scheint jedoch eine viel kleinere zu liegen.

Pinna, die Stedmuschel, bildet eine vierseitige Pyramide, denn die Wirbel liegen an der äußersten Spitze, die sehr dünnen Schalen nehmen nach unten regelmäßig an Breite zu, und haben innen eine Medianleiste, wodurch die Steinkerne wie geknickt erscheinen. Außen gewöhnlich flache Längsrippen, die Anwachsstreifen biegen plötzlich zur graden Schloßlinie um, wo diese auf Steinkernen fehlen, kann man sich schwer orientiren. Das Thier hat einen (10" langen) goldgelben Byßfuß, welchen man wie Seide verarbeitet, und steckt mit seinem Wirbel im Schlamme. *P. nobilis*, wird bis 2' lang, es ist die berühmte Species des Mittelmeeres. So groß werden die fossilen nicht. *P. tetragona* Sw. 313. 1 (diluviana Schl.) bildet die bekannte Leitmuschel des sächsischen Quaders. Sie kommt dort in den schönsten Steinkernen vor. Vor der Medianleiste hat sie gröbere Rippen, als dahinter. *P. mitis* Tab. 43. Fig. 11. Ziet. 55. 4 lagert weit verbreitet im mittlern braunen Jura, sie wird nicht groß und ihre Längsrippen auf der Vorderseite sehr deutlich. Auch das schnelle Umbiegen der Anwachsstreifen zur graden Schloßlinie sieht man an unserer Figur sehr deutlich. *P. Hartmanni* Zieten 55. 5—7, folium Phill. aus den Arietenfalten des Lias α , in Schwaben bei weitem die gewöhnlichste. Sie hat eine sehr starke Medianlinie auf Steinkernen, und an der Spitze einen langen Muskeleindruck, im Mittel 6" lang, $3\frac{1}{2}$ " breit und $1\frac{1}{2}$ " dick. Es ist die älteste von den sichern Typen.

Sechste Familie.

Trigonidae. Bilden eine ausgezeichnete Gruppe unter den vorweltlichen Muscheln, denn unter den lebenden kennt man nur eine einzige verkümmerte Species, *Trigonia pectinata*, deren Schale Péron südlich von Australien in der Bassstraße fand und deren Thier Quoy und Gaimard in der Voyage de l'Astrolabe, Moll. Tab. 78. Fig. 1—3, abgebildet haben. Der Mantel ist unten fast ganz offen, die Schale breitet sich stark nach hinten aus, hinten mit einem auffallend anders gezeichneten Arealraum. Das Schloß der rechten Schale hat zwei stark gefurchte Lamellen, die einen V-förmigen Winkel machen (Fig. 15. b). Diese Lamellen passen in Gruben der linken Schale, zwischen welchen ein compacter dreieckiger Wulst liegt. Die Wirbel stehen zwar nach vorn, schauen aber mit ihrer Spitze (gegen die Regel) nach hinten. Der vordere Muskeleindruck liegt hart neben dem Schlosse auf einem besondern Schalenvorsprunge, er ist kleiner als der hintere, und von diesem trennt sich nach oben noch ein sehr deutlicher kleiner ab (Fig. 17. a). Im Muschelfalte, Jura und Kreide findet man die ausgezeichnetsten Formen. Lamarck nannte sie *Trigonia*, da dieser Name jedoch schon an eine Pflanze vergeben, so schlägt Cowerby den falsch gebildeten Namen *Lyridon* (Leierzahn) vor, weil die Zahnstreifen an die Saiten einer Leier erinnerten, Bronn hat daraus *Lyriodon*, Goldfuß *Lyrodon* gemacht. Wir behalten den alten, und denken dabei nicht an Pflanzen.

Jurassische Trigonien. Auffallender Weise kommt im Lias keine wahre *Trigonia* vor. Die erste ist *Trig. pulchella* Tab. 43. Fig. 14. Agass. Moll. Foss. Trig. Tab. 2. Fig. 1—7. aus der Torulofusbank des braunen Jura α von Uhrweiler. Sie bleibt nur klein, hat eine auffallend

vierseitige Form und geperlte Rippen, nach Form und Lager Vorläuferin der *Trigonia navis* Tab. 43. Fig. 12. Lmk. Encycl. méth. 237. 3 u. 4, ausgezeichnete Leitmuschel für die Thone des braunen Jura α von Schwaben, Franken, Gundershofen etc. Mit schön weißer Schale, im Mittel $2\frac{1}{2}$ " lang. Arealraum im Alter glatt, nur in der Jugend hat die Mittellante Knoten. Vorn stark abgestumpft, daher nannte sie Schlotzheim *Donacites trigonius*. Die stärksten Perlknoten stehen in den durch die starke Abstumpfung erzeugten Vorderkanten. Die geknoteten Rippen gehen steil zur Unterseite. Es gibt viele Modificationen. Dester findet man noch das Ligament hinter den Wirbeln.

Trigonia clavellata Luidius, gehört hauptsächlich dem mittlern braunen Jura an. In ihrem ausgebildetsten Zustand wird sie größer, sie ist vorn nicht so breit und ohne markirte Vorderkanten, die Perlknoten bilden namentlich in der Jugend sehr zierliche concentrisch dem Wirbel folgende Reihen, der Arealraum weniger glatt. Die Clavellaten bilden eine weit verbreitete Gruppe, klein fangen sie im braunen Jura β an, als *Tr. striata* Tab. 43. Fig. 13. Phill. 11. 38. Schon in den blauen Kalken γ erreichen sie eine Länge von $3\frac{1}{2}$ ", am schönsten findet man sie in den Schichten des *Belemnites giganteus*. In den Parkinsoniithonen wieder klein. Sogar im obersten weißen Jura lagern sie hin und wieder, eine (*gibbosa* Sw. 236) ist sogar für den norddeutschen und englischen Portlandkalk charakteristisch. In Sammlungen sieht man aber davon meist nur die nackten Steinkerne, die sich durch den doppelten Hintermuskel leicht als Trigonien zu erkennen geben.

Trigonia costata Tab. 43. Fig. 16. Parkins. Hat ihr Hauptlager im braunen Jura δ . Vorn ausgezeichnete einfache concentrische Rippen, hinten gränzt ein geknoteter erhabener Radialwulst den radialgestreiften Arealraum ab. Nach der dreiseitigen Rippenfläche hat das ganze Geschlecht seinen Namen erhalten. Ein guter Arbeiter kann die Schließer leicht entblößen, sie zeigen ganz die Normalform, der vordere Muskeleindruck liegt auf einem starken Vorsprunge. Auf der linken Schale gehen die concentrischen Rippen nicht so hart an den großen Radialwulst heran, als auf der rechten. Viele Abbildungen sind in dieser Beziehung falsch, weil sie nicht durch den Spiegel gezeichnet wurden, so z. B. bei Agassiz oder Goldfuß Petr. Germ. Tab. 37. Fig. 3. c u. d, und die nur umgekehrt mit der Natur übereinstimmen. Die ältesten Costaten kommen bereits mit *navis* bei Gundershofen vor, in Schwaben hat man sie, wiewohl sehr selten, schon in den Eisenerzen von Aalen gefunden. Große Mengen und meist Dubletten lagern in den Eisenoolithen des *Bel. giganteus*. Die größten finden wir jedoch in den *Macrocephalus*-bänken, und hier treten die Rippen selbst auf der rechten Schale nicht hart an den großen Radialwulst, so daß ein glatter Zwischenraum bleibt, der bei Individuen aus den Ornatenschichten so auffallend breit wird, daß man daraus eine besondere Species *Tr. interlaevigata* machen könnte. Im weißen Jura sind Costaten, wie Trigonien überhaupt, eben nicht häufig. Doch kommt eine verkieselte bei Mattheim vor (Fig. 15), nur stehen die Rippen gedrängter (*monilifera* Agass.). Sogar im Portlandkalk und selbst im Neocomien (*carinata* Agass. loc. Tab. 7—11) sehen sie fort. Die Agassiz'schen Unterscheidungen der Costaten sind zu minutiös,

während wieder andererseits nicht einmal der Unterschied der Balven erkannt wurde.

Die Trigonen der Kreideformation gleichen nur zum Theil den Jurassischen. Besonders charakteristisch ist *Tr. scabra* Tab. 43. Fig. 17. Lmk. Encycl. méth. 237., für die chloritische Kreide, Vorläuferin der *aliformis*, mit welcher sie zusammen einen besondern Typus der *Scabrae* bildet. Die Knotung und Stellung der Rippen erinnert noch an Clavaten, allein auch die Area hat fein geknotete Querstreifen, und nach hinten spitzt sich der Schalenumriß stark zu, und hier findet sich innen eine markirte Längsfalte. Unter dem hintern Muskeleindrucke sieht man Andeutung eines flachen Mantelausschnittes. *Tr. aliformis* Prk., die besonders schön verkieselt zu Bladown vorkommt, verlängert und verschmälert sich nach hinten bedeutender als *scabra*, weicht aber sonst nur unwesentlich ab. Sie ist ohne Zweifel in der obern Kreide die verbreitetste unter den Kreidetrigonien, kommt sogar noch in den Gosauschichten vor. *Tr. daedala* Park. Sw. 88 verkieselt von Bladown, ist hinten sehr breit, auch die Area hat viele zerstreute Knoten, wegen des vierseitigen Umrisses stellt sie Agassiz zur Gruppe seiner Quadrati. Ich würde sie des ganzen Habitus wegen von den Scabren nicht trennen.

Im Tertiärgebirge Europa's fehlen die Trigonen, d'Orbigny führt sie auch in Südchili an. Das erklärt dann auch die Seltenheit der lebenden.

Die Muschelfalktrigonen sind außen meist glattschalig, zeigen aber die Dreieckform im ausgezeichnetsten Maße. Dagegen sind die Schloßzähne nicht mehr gestreift, aber ihr Bau stimmt vollkommen mit dem der spätern. Der vordere Muskeleindruck liegt nicht so hoch und dem Schlosse so genähert, als bei den wahren Trigonen, obgleich man grade diese Lage des Muskels allgemein für das Unterscheidende hält, und das Geschlecht darnach *Myophoria* nennt. Auf Steinkernen macht sich dieser vordere Muskeleindruck grade so geltend, weil er sehr tief liegt. *Tr. Goldfussii* Tab. 43. Fig. 18. Alberti, Reitmuschel der Lettenkohle, aber auch dem Hauptmuschelfalte nicht ganz fehlend, hat radiale schwach geknotete Rippen, wie ein Cardium, doch zeichnet sich die fein gestreifte Area gut aus, und auch das Schloß mit dem tiefen vordern Muskeleindruck spricht dafür. *Tr. pesanseris* Schloth. Nachtr. 36. 4 kann 4" im größten Durchmesser erlangen, sie hat drei markirte Rippen, die hinterste davon gränzt die Area ab. *Tr. vulgaris* Tab. 43. Fig. 19. Schl. wird selten über 1 1/2", man findet sie gewöhnlich als Steinkern, woran der vordere Muskeleindruck beider Schalen durch eine Furche, welche von der Leiste unter dem vordern Schloßzahn herrührt, abgegränzt ist. Gewöhnlich merkt man vor der hohen Kante, welche die Area abgränzt, noch eine schwache Rippung, zwischen beiden Rippen eine flache Furche. Die Schale hat concentrische Streifen. Diese entwickeln sich zuweilen zu einer flachen Rippung, nach Art der Costaten (*curvirostris* Schl.). *Tr. laevigata* Tab. 43. Fig. 22. bildet ein einförmiges Dreieck, zu Rüdersdorf kommt sie in einem weichen Kalk mit gut erhaltener Schale vor, woran man das Schloß vortrefflich herausarbeiten kann. *Tr. orbicularis* Tab. 43. Fig. 20. Bronn Lethaea 13. 11 würde man wegen ihrer runden Form nicht für eine Trigonia zu halten wagen, wenn

die Steinferne nicht vorn die Furche hätten. Man findet sie oft in den Wellenfalten. *Tr. cardissoides* Tab. 43. Fig. 21. Zieten 58. 4, Leitmuschel der Wellendolomite, bildet ein einfaches Dreieck, die Kanten zur Area hin sehr hoch, die Area daher übermäßig breit, gut gereinigte Steinferne zeigen vorn die die Muskeleindrücke abtrennende Furche.

Siebente Familie.

Arcacea. Dickwandige gleichschalige Muscheln, das Schloß mit einer Reihe kleiner ineinander greifender Zähne. Der Mantel des Thieres ganz offen, Fuß beträchtlich groß.

Arca Lmk. hat ein langes gerades Schloß mit Zähnen, die an beiden Enden nicht sehr an Breite zunehmen. Zwischen den weit von einander stehenden Wirbeln findet sich ein Vsförmig gefurchtes Bandfeld. *Arca diluvii* Tab. 43. Fig. 23. Lmk., antiquata Brocch., in der Subappeninenformation und lebend im indischen und dem Mittelmeer. Hat einfache Rippen, schließt sich unten vollkommen. In der Molasse kommt der Typus noch vor, allein im Grobkalk kaum. *Arca noae* Linn. Subappeninenformation, mit feinen, häufig dichotomen Streifen, klappt auf dem Unterrande, weil hier ein am Fuße befestigter Knorpel heraustritt, mit welchem sie sich fest an Felsen festheften. Dieser Typus herrscht nicht bloß im ältern Tertiärgebirge vor, sondern greift bis zum Lias hinab. Das Klappen findet besonders in Folge einer flachen Ausbuchtung der rechten Schale Statt, wie das z. B. *Arca modioliformis* Tab. 43. Fig. 24, Desh. Env. Par. 32. 5, aus dem Grobkalk von Guise zeigt. *Arca trisulcata* Tab. 43. Fig. 25. Goldf. 121. 11, aemula Zieten 56. 6, verkieselt von Mattheim, vorn und hinten endigt sie unter der Schloßlinie spitz, hinten ist ein Raum abgetrennt, der sich durch gröbere Streifung auszeichnet, das Bandfeld zwischen den Wirbeln sehr hoch. Sie kann über 2" lang werden, klappt aber wenig. *Arca elongata* Sw. 447. 1 kommt ausgezeichnet im mittlern Lias von Cheltenham vor, hat sehr feine Streifen, klappt etwas. Bei uns im Lias 7 selten.

Cucullaea Lmk. hat ganz die Form der *Arca*, allein die Zähne werden an beiden Enden breiter, daher sehen die Schalen von außen unter der Schloßlinie mehr geohrt aus. Die genaue Gränze läßt sich übrigens nicht ziehen. Sie leben bereits in Indien (*C. auriculifera*), zeigen sich schon im Grobkalk, ja in der Kreideformation und im Jura scheinen es die vorherrschenden Formen zu sein, daher nennt man viele daselbst *Cucullaea*, was vielleicht *Arca* sein mag. *C. glabra* Tab. 43. Fig. 26. Sw. 67. ist die schöne in Chalcedon verwandelte Form von Blackdown (Devonsh.), die man so rein putzen kann wie lebende. Innen hinten haben sie eine sehr erhabene Radialleiste. Außen sind sie glatt, oder haben doch nur nach Art des *Pectunculus* undeutliche Radialstreifen (*fibrosa*, *carinata* Sw.), auf dem Bandfelde stehen nur wenige Vsförmige Furchen. In der obern Kreideformation sehr verbreitet. *C. oblonga* Sw. 206. Fig. 1 u. 2. aus dem mittlern braunen Jura, hat einen ähnlichen Bau, wird ebenfalls 2—3 Zoll lang, die Schloßzähne kann man kaum von denen der *glabra* unterscheiden, allein es fehlt die Radialleiste und die Vsförmigen Furchen auf dem Bandfelde stehen viel gedrängter.

Feine Radialstreifen bilden mit den Anwachslineen ein zierliches Netz, vorn sind die Streifen häufig etwas deutlicher. Unter den kleinern Formen erwähne ich *C. concinna* Tab. 43. Fig. 27. Goldf. 123. 6, verliert im braunen Jura ϵ . Hinten eine erhabene Kante. Die Schalen sind selten erhalten, sie haben vorn einige sehr hervortretende Falten. *C. inaequalis* Tab. 43. Fig. 29. Goldf. 122. 12 am schönsten im braunen Jura α , im gut ausgebildeten Zustande ist die rechte Schale glatt, hat höchstens vorn und hinten einige Radialstreifen, die linke dagegen ist ganz mit Streifen bedeckt. *C. Münsterii* Zieten 56. 7 aus Lias δ , hat hinten keine ausgezeichnete Kanten, ist glattschalig, wird gegen $\frac{5}{4}$ " lang. *C. Münsterii* Tab. 43. Fig. 29. Goldf. 122. 11 aus dem Lias γ , häufiger, bleibt kleiner, ist aber sonst sehr ähnlich. Ich kenne nur die Kieselkerne, die keine ausgezeichnete Streifung haben, aber den Mantel- und Muskeleindruck oft gut zeigen. *Cucullaea discors* Tab. 43. Fig. 28. von Rottheim ist auffallend durch ihre große Unsymmetrie, dabei findet sich zwischen den Wirbeln kaum eine Area angedeutet. Aber sie hat hinten ein breites Ohr, was auf breite Schloßzähne schließen läßt, durch ihre Streifung schließt sie sich an die Noahs-Archen an.

Pectunculus Lmk. nimmt eine gerundete Form an, namentlich stehen auch die Schloßzähne im Bogen. Doch breitet sich die Muschel ein wenig nach hinten, was besonders auch aus dem Manteleindruck hervorgeht, so daß man über die Bestimmung, was Hinter- und Vorderseite sei, nicht in Verlegenheit kommt. Der vordere Muskeleindruck etwas größer als der hintere. Die Schalen außen häufig glatt, durch Verwitterung treten aber immer markirte Radialstreifen ein, welche mit der innern Structur im Zusammenhange stehen. Die Species sind schwer von einander zu scheiden. *Pect. glycimeris* Linn. ist die braune gegen 2" große Muschel, welche so häufig im Schlamm des adriatischen Meeres lebt, und die schon Linné die veränderliche Arche nannte, sie hat vor dem hintern Muskeleindruck eine Leiste. Die gleiche kommt noch in der Appeninenformation häufig vor. *Pect. pilosus* Linn. ebenfalls im Mittelmeer, wird mehr als doppelt so groß, hat eine sammtartige Oberhaut. Auch diese großen, deren mittlere Zähne kaum ausgebildet sind, kommen in unsern tertiären Gebirgen vor, die größten bis 5" lang zu Ortenburg bei Passau (*polyodonta* Bronn). *Pect. pulvinatus* nannte Lamarck die häufigsten Species aus dem Grobkalke des Pariser Beckens, sie hat ein sehr enges Bandfeld, und bleibt kleiner als *glycimeris*. Eine Zeitlang führte man die meisten tertiären Formen mit diesem Namen an. Die obere Kreideformation hat noch die ausgezeichnetsten Pectunculiten, besonders zeichnen sich die chalcidonirten von Bladown aus: *P. sublaevis* Tab. 44. Fig. 1. Sw. 472. 4, er kommt nicht nur bei Bladown, sondern in ungeheurer Menge auch am Salzberge bei Quedlinburg, Kießlingswalde, Roschütz (*obsoletus*) 2c. vor. Meist kleiner als *glycimeris*, die Archen der Bandfläche stehen gedrängter. *P. umbonatus* Sw. 472. 3, Bladown, hat deutlichere Rippen, markirte Zähne unter dem Wirbel eine höhere Bandfläche. Auch in der Gosau kommen Pectunculus vor, so wie man aber tiefer geht, hören sie plötzlich auf, oder sind rigsten zweifelhaft.

opsis nennt Cassi einen länglichen Pectunculus mit dem gleichen

Zahnbau, aber einer dreieckigen Grube auf der Bandfläche. Nach der Streifung im Innern der Schale gehört die Muschel hierhin, und es entsteht die Frage, ob sie von Limea pag. 510 verschieden sei. *Pectunculina* d'Orbigny hat ebenfalls eine solche Grube, aber mehr innerlich, da gar keine eigentliche Bandfläche mehr da ist. Ist es vielleicht Nucula?

Isoarca nannte Münster Beiträge VI. pag. 81 eine Muschel, die Zieten 62. 6 als *Nucula cordiformis*, Goldfuss 126. 1 als *Pectunculus* *lexatus* von Mattheim abgebildet hatte. Wie Nucula hat sie kein Bandfeld, aber zwischen den Zähnen auch keine Ligamentgrube, wie Arca. Dagegen sind die Wirbel wie bei Isocardien entwickelt. Die Art der Zahnung gleicht mehr der einer Nucula, unter dem Wirbel ist die Zahnreihe unterbrochen. Sie haben keine Radialstreifen. Im Ganzen stehen sie der Nucula am nächsten, daher könnte man sie auch zu einer Familie *Cordiforme Nuculen* erheben. *I. cordiformis* Tab. 44. Fig. 3. Ziet. 62. 3 von Mattheim, kommt nicht selten verfielt vor. Die Muschel ist sehr aufgebläht, vor dem Wirbel zwei Zähne, dahinter viel mehr. Die kleinen etwa $\frac{3}{4}$ " langen nannte Goldfuß *lexata*, indes scheinen sie mit der doppelt so langen *cordiformis* sich durch alle Uebergänge zu verbinden. *I. eminens* könnte man vielleicht die größte von Mattheim nennen, sie wird $2\frac{1}{2}$ " lang, und reichlich halb so hoch, die Wirbel hängen vorn ganz über. Ähnlich der *I. transversa* Flözgeb. Würt. pag. 437. Goldf. Petr. Germ. 140. 8, *decussata* Münst. Beitr. VI. Tab. 4. Fig. 14., eine Leitmuschel für den mittlern weißen Jura γ . Die Wirbel ragen vorn weit vor, wie bei Isocardia, aber selbst die Steinkerne sind mit feinen Netzstreifen bedeckt, oft so deutlich, daß man die kleinsten Bruchstücke daran erkennt. Ueberhaupt sind die sogenannten Isocardien des mittlern weißen Jura alle verdächtig, wie *Isoc. subspirata* Goldf. 140. 9, *tenera* Goldf. 140. 7, *texata* Goldf. 140. 11, *lineata* Goldf. 140. 14, sobald sie Netzstreifen haben, bei mehreren habe ich mich von den Zähnen bestimmt überzeugt. *Isoarca speciosa* Münst. Beitr. VI. Tab. 4. Fig. 15. aus den Diceratentalken von Kehlheim, ist von allen die größte, sie wird 3—4" lang und 2—3" dick, trotz der Größe bleiben die Zähne und Muskeleindrücke denen der Nuculen so ähnlich, daß man an der Ziehung einer sichern Gränze zweifeln muß.

Nucula Lmk. Kleine Muscheln, deren Zähnen einen Winkel bilden, in welchem das Ligament zwischen den Wirbeln auf einem Vorsprunge ruht. Die Zähne sind so scharf ausgebildet, daß man sie selbst auf Steinkernen kaum übersehen kann. Sie bilden einen von den übrigen Arcaceen sich etwas absondernden Haufen. Nach ihrer bedeutenden Formverschiedenheit kann man sie in mehrere gute Gruppen bringen:

a) *Lobatae* v. Buch (deutscher Jura pag. 48) haben eine bombirte dicke glatte Schale, auf der zuweilen sehr feine Radialstreifen hervortreten. Nach hinten verlängern sie sich eiförmig, nach vorn sind sie unter den Wirbeln stark abgestumpft. Die Wirbelspitzen kehren sich nach dieser Vorderseite. Von der Wirbelspitze geht öfter eine sehr flache kaum bemerkbare Eindrückung zum vordern Theil des untern Randes. *Nuc. Hammeri* Tab. 44. Fig. 4 u. 5. DeFrance, so sollte man die größte und schönste unter allen im braunen Jura α , besonders in der Torulofußschicht

und in den Opalinusbänken Schwabens, nennen. Sie liefert in jeder Beziehung die Normalform, freilich darf man aus den mitvorkommenden jungen nicht andere Species machen. Durch vorsichtiges Zersprengen der Schale kann man sich die Steinfkerne vollkommen verschaffen (Fig. 5.), die Zähne bilden dann eine hohe Zickzacklamelle, und an der Stelle des Muskels liegt eine kleine schief nach vorn gehende Spitze. Jede Schicht des Jura hat ihre Lobate, die man an dem Vorkommen gut unterscheidet: eine kleine in den Numismatismusmergeln, eine ähnliche im braunen Jura s. r. *Nuc. ornati* Tab. 44. Fig. 7. aus den Ornathen, meist flacher, und außerdem weicht sie durch ihren starken Vorsprung vor den Wirbeln wesentlich ab. *Nuc. pectinata* Tab. 44. Fig. 6. Zielen 57. s nicht Sowerby aus dem braunen Jura findet sich zuweilen in außerordentlich schönen Steinfkernen, die einen vollständigen Abguß des Thieres liefern, hinten ein ausgezeichneter Doppelmuskel, und vorn trennen sich sogar noch zwei über einander ab. Lobate Nuculen setzen bis in die lebende Welt hinauf, denn *Nuc. margaritacea* Lmk. mit sehr feinen Radialstreifen findet sich nicht bloß im Grobkalke des Pariser Beckens, sondern setzt auch höchst ähnlich in die Subappeninenformation (placentina Lmk.) herauf, die von der lebenden *Nuc. nucleus* Linné sich nur unwesentlich unterscheidet. Im Uebergangskalke haben *obesa* und *prisca* schon den Lobatentypus.

b) *Ovales* sind in ihren ausgezeichneten Formen flach, der Wirbel liegt wenn nicht genau in der Mitte, doch stark der Mitte zu. *Nuc. Palmae* Tab. 44. Fig. 8. Sw. Min. Conch. 475. 1, subovalis Goldf. 125 4, *Tellina aequilatera* Dunk. im mittlern Lias und mittlern braunen Jura eine sehr häufige Form. Letztere ist fast vollkommen gleichseitig, und wird nicht sehr dick, die Liasische, welche sich von den Drynotuschichten bis zu den Amalthcenthonien findet, wird ein wenig dicker, und die Wirbel treten ein kaum Merkliches nach vorn. *Nuc. tunicala* Tab. 44. Fig. 9. begleitet die vorige sowohl im Lias als braunen Jura, der Manteleindruck bildet eine vertiefte Furche, welche sich über den vordern Muskeleindruck hinaus bis hinter die Wirbel verfolgen läßt. *Nuc. inflexa* Tab. 44. Fig. 10. mittlerer Lias und brauner Jura steht auf der Gränze, denn der Wirbel dieser flachen Muschel steht schon im vordern Drittel. Auch die Kreideformation zählt einige gute Ovales auf, im Tertiärgebirge zieht besonders die über $\frac{5}{4}$ " lange belgische *Nuc. Deshayesiana* Nyst die Aufmerksamkeit auf sich. Sie hat stark concentrische Streifen, und ist hinter den Wirbeln etwas länger als vorn. Bei St. Cassian ist die schöne *Nuc. faba* Münst., im Eifeler Uebergangsgebirge die stark concentrisch gestreifte *ornicata* Goldf. etc.

c) *Rostrales*. Sie verlängern sich stark nach derjenigen Seite, wohin die Wirbelspitzen schauen, daher habe ich diese im Flözgebirge Württembergs fälschlich für die vordere gehalten. Allein an der nordamerikanischen Küste lebt eine ausgezeichnete Rostrale (*N. limatula* Say) mit tiefem Manteleinschlag, woraus hervorgeht, daß die Wirbel nach hinten schauen, und die Muscheln sich nach hinten verlängern. *Nuc. complanata* Tab. 44. Fig. 11. Phill. 12. s, aus dem mittlern Lias, sie ist wenig aufgebläht, und lang nach hinten verlängert. Die Steinfkerne zeigen eine vom Wirbel herabgehende vertiefte Linie, was auch bei andern vorkommt.

Der Schnabel hat eine Kante. Ähnliche Typen kann man durch die Kreideformation hindurch bis auf heute verfolgen. Die erste tritt im Lias β mit *A. oxynotus* auf, aber hier nur klein, die größte im Amaltheenthon. *Nucula claviformis* Tab. 44. Fig. 12 u. 13. Sw. 476. α , rostralis Lmk. Reitmuschel für die Torulosus-Schicht des braunen Jura α . Der Schnabel nach hinten außerordentlich lang und schmal, vorn aber keulenförmig aufgeschwollen. Zarte concentrische Rippen sind auf der Keule häufig deutlicher, als auf dem Schnabel. Die mitvorkommenden jungen (*mucronata* Goldf. 125. γ) haben noch einen viel kürzeren Schnabel als die alten; Ligamentgrube (Fig. 13.) schmal und klein. *Nuc. lacryma* Tab. 44. Fig. 14. Sw. 476. γ aus dem braunen Jura α steht zwar der *claviformis* durch ihr ganzes Aussehen sehr nahe, allein sie wird niemals so groß, und hat schon jung einen langen Schwanz. *Nuc. ovum* Sw. 476. α aus dem obern Lias (Unterster brauner Jura?) von Whitby gleicht einer kurzschwänzigen *lacryma* auffallend, wird aber 12''' lang und 7''' dick, das ist für *Nucula* eine bedeutende Größe. *Nuc. striata* Tab. 44. Fig. 15. Lmk. ist eine zierliche Rostrale der Tertiärzeit; unsere Schale stammt aus dem Tegel von Baden. Auch die Grauwacke hat schon ausgezeichnete Rostralen.

Achte Familie.

Najades. Flußmuscheln. Dahin gehören hauptsächlich unsere Malermuscheln. Sie haben Perlmutterglanz und eine dünne Oberhaut. Vorn drei Muskeleindrücke, der mittlere große vom starken Schließmuskel. Der Mantel unten offen, hinten ein Afterschließ. Sie graben sich gern mit ihrem Vordertheil in den Schlamm, und richten den Hintertheil des Athmens wegen empor. In den großen Strömen Nordamerikas findet man einen ungeheuren Formenreichthum, und die Pracht dieser Species und Geschlechter wetteifert mit den schönsten Seemuscheln. Bei uns lebt besonders *Anodonta* ohne Zahn unter den Wirbeln, und mit einer glatten Leiste unter dem Ligament. Meist dünnchalig. *Unio* mit einem rauen comprimierten Zahne unter dem Wirbel, und einer langen Leiste unter dem Ligament der rechten Schale, auf der linken verdoppeln sich Leisten und Zähne öfter. Flußmuscheln, sogenannte Unionen, kommen zwar selten schön, aber doch schon im ältesten Kohlengebirge vor. So führt Goldfuß aus dem Steinkohlengebirge bereits sechserlei Species an, worunter *Unio carbonarius* Goldf. 131. α , Schlotheim's *Tellinites carbonarius*, die gewöhnlichste. Meist nur Zoll lang und halb so hoch. Leider kennt man die Zähne nicht. Daher weiß man auch nicht, wie weit sie von lebenden abweichen. In den weichen Schieferthonen der Lettenkohlenformation von Gaildorf kommen mitten unter Pflanzenblättern mehrere Formen vor: eine davon sieht tellinitenartig aus durch eine Kante, welche sich vom Wirbel schief nach hinten zieht; die andere bildet ein schönes Oval mit scharfem Umriß, daran sieht man vorn den Muskeleindruck deutlich, ich finde dabei aber keine Nebeneindrücke. Die Schale scheint überaus dünn gewesen zu sein, daher könnte sie *Anodonta lettica* Tab. 44. Fig. 16. heißen. Aus den Wälderthonen hat bereits Sowerby Miner. Conch. Tab. 594 u. 595. eine ganze Reihe Species aus dem Forst von Tilgate

abgebildet, welchen später Römer und Dunker andere aus Deutschland zufügten. Darunter wird die große englische *Unio porrectus* Sw. 594. 1 gegen 3" lang und $\frac{5}{4}$ " hoch, und gleicht bereits auffallend unsern lebenden Typen. Dunker glaubt sogar schon das lebende Geschlecht *Margaritana*, das in unsern Gebirgsbächen die Flußperlen liefert, nachweisen zu können. Im jüngern Tertiärgebirge gleicht das Geschlecht den lebenden vollkommen, die Schalen haben Perlmutterglanz und gleiche Zahnbildung. Schon unter dem Grobkalke im Sande von Epernay liegt häufig eine *Unio truncator* Mich., deren Wirbel weit nach vorn liegen. Aus der Molasse von Oberschwaben (Illerrieden) bildet Zieten 60. 1 eine *Unio grandis* ab, sie ist hinten kantig, und erinnert stark an die in den Strömen Deutschlands lebende *tumida*. Sie hat sich neuerlich besonders schön unterhalb den Fischschiefern von Oberkirchberg gefunden. *Unio Lavateri* Goldf. 132. 6 heißt die schön weiß glänzende kleine von Deningen.

Die *Cycladeen* bilden die zweite Gruppe von Süßwassermuscheln, welche man am besten gleich hier anschließt. Die Thiere sind den Cardien verwandt, haben aber eine glatte Schale mit Seiten- und Wirbelzähnen. *Cyclas* Brug. rundlich und dünnchalig, zwei sehr kleine Zähne unter den Wirbeln, und jederseits einen deutlichen langen Seitenzahn. Die *Cycl. cornea*, 5" lang und 4" hoch, ist in Deutschland sehr gewöhnlich, während *C. rivicola* in unsern großen Strömen wohl doppelt so groß werden kann. Schon im Keuper über den Gyps kommt eine *Cyclas keuperina* Tab. 44. Fig. 17. vor, es sind dünnchalige Muschelabdrücke, an denen man die Seitenzähne erkennt. Aus den Wäldergebilden von England und Norddeutschland werden eine ganze Reihe kleiner Species angeführt, z. B. *Cycl. orbicularis* Tab. 44. Fig. 18. Römer, und Deshayes erwähnt von Epernay eine *Cycl. luevigata*. *Cyrena* Lmk. Mehr dreieckig und dickschalig, 1—3 deutliche Zähne unter den Wirbeln und jederseits ein kurzer Zahn mit Grube, wovon aber zuweilen einer schwindet. Das Geschlecht lebt nicht mehr in Europa, sondern in den großen Strömen und Seen anderer Welttheile; dagegen finden wir es zur Tertiärzeit in ungeheuren Mengen: *Cyr. subarata* Tab. 44. Fig. 19. Schloth., *Brongniartii* Goldf. 146. 7 liegt millionenweis im Mainzer Becken herum. Die Anwachsstreifen bilden concentrische Runzeln, die rechte Schale hat unter dem Wirbel drei Zähne und zwei Gruben, die linke dem entsprechend drei Gruben und zwei Zähne. Manche Individuen erreichen $\frac{7}{4}$ " Länge. Nicht minder schön liegen sie tiefer im Pariser Becken. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die *Cycladeen* aus dem Wälderthone des Deister u., die äußerlich einander zwar sehr ähnlich sehen, in den Schließern aber doch sehr abweichen. *Cyr. donacina* Tab. 44. Fig. 20., *majuscula* Goldf. 147. 6 vom Deister. Unter den Wirbeln stehen nur zwei Zähne, an der rechten Balve darunter der vordere größer als der hintere, an der linken umgekehrt, die Seitenzähne sind ausnehmend lang, daher nennt sie Goldfuß *Cyclas*, aber dem widerspricht die Dickschaligkeit. Ihr Umriss länglich dreieckig. Mit dieser kommen andere vor, deren Schließer wesentlich abweichen: so hat Fig. 21. zwischen zwei Wirbelzähnen ein tiefes Loch, und hinten eine kurze tiefe Grube, Fig. 22. dagegen einen länglichen Zahn, hinten ist dagegen der Zahn wegen der Dünne der Schale kaum bemerkbar.

Thalassides (sollte besser heißen *Thalassites*) nannte Berger jene zahlreichen Muscheln des untern Lias, die Sowerby fälschlich als *Unio* für Süßwassermuscheln hielt. Insofern kann man den neuen Namen gut heißen. Später widmete ihnen Agassiz (Moll. foss. pag. 220) unter dem Namen *Cardinia* eine besondere Abhandlung, Christol nannte die in Eisenglanz verwandelten Schalen von Semur *Sinemuria*, und Stutchbury die englischen *Pachyodon*. Die Schalen haben äußerlich allerdings große Ähnlichkeit mit Unionen, indessen sind die Wirbel stets bis zur äußersten Spitze erhalten. Wegen der bedeutenden Schalendicke kann man das Schloß gut herausarbeiten: unter dem Wirbel finden sich nur schwache Zahnwülste, dagegen hat die rechte Balve vorn einen markirten Zahn, der sich hart hinter dem tiefen Muskeleindruck auf einer Ebene erhebt, hinten findet sich eine längliche Grube. Umgekehrt hat die rechte vorn eine Grube und hinten einen Zahn. Hinter dem vordern Muskeleindruck findet sich noch ein kleiner hinter der Zahnfläche. Wegen der Seitenzähne hat das Geschlecht mehr Ähnlichkeit mit den Cycladeen als mit den Unionen. Sie gehören vorzugsweise dem untern Lias an, in Schwaben gehen sie nur noch in den Lias β . Die Species aus dem braunen Jura scheinen mir nicht unzweifelhaft. *Th. ooncinus* Tab. 44. Fig. 23 u. 24. Sw. Tab. 223 liegt in den harten Pflastersteinen unter den Arietenfalten in ganzen Bänken. Reist doppelt so lang als hoch, zuweilen findet man Exemplare von 5" Länge, gewöhnlich werden sie jedoch nur 3—4". *Th. Listeri* Tab. 44. Fig. 25. Sw. Tab. 154. Aus der untersten Liasbank. Nur etwas länger als hoch, die größte Höhe liegt stark nach vorn. Im Lias β kommt nochmals eine höchst ähnliche vor, welche man als hybrida von *Listeri* trennt. Ich kann die Grenzen zwischen beiden nicht ziehen. *Th. crasiusculus* Sw. 185, similis Ag. findet sich in den Arietebänken als ein schönes Oval von $2\frac{3}{4}$ " Länge und 2" Höhe mit stark vertieften Anwachsstreifen. Kleinere kommen schon in der untersten Liasbank.

Neunte Familie.

Chamaceen. Sienmuscheln. Der geschlossene Mantel hat einen dreifachen Schliß, vorn einen großen für den Fuß, hinten zwei kleine für Athem- und Asterröhre. Man begreift darunter sehr verschiedene Muscheln.

Tridacna Lmck. Die Riesenmuschel, von der uns Rumph so vieles erzählt, wird 3—5' lang, und die Kasse einer Schale gegen $\frac{1}{2}$ " dick. Sie kommt auf den Bergen von Amboina und den andern Molukken fossil vor.

Isocardia Lmck. Die Schalen schwellen rundlich auf, ihre Wirbel werden sehr groß und drehen sich stark nach vorn. Unter den Wirbeln jederseits ein Zahn und eine Grube, und hinter dem Bande desgleichen. *Is. cor*, das Ochsenherz, etwas länglich, von Faustgröße, lebt häufig im Mittelmeer. Diesem verwandte trifft man z. B. noch im obern Grünsande. *Is. cretacea* Goldf. 141., von Westphalen, Rießlingswalde u., nur daß die Zähne fast ganz verschwinden. *Is. minima* Tab. 44. Fig. 26. Sw. 295., aus dem mittlern braunen Jura mit feinen Radialstreifen und sehr dünnchalig. Die Brut derselben kommt zwar häufig vor, kann

aber leicht verwechselt werden. *Is. excentrica* Tab. 44. Fig. 29. Voltz, Ceromya Agass. Myes Tab. 8. a—c, Hauptleitmuschel des Kimmeridge- und Portlandfalke. Sie kann $\frac{1}{2}$ ' lang werden, ist länglich und vorn mit stark übergebogenen Wirbeln, ihre Streifung geht besonders in der Jugend nicht concentrisch um den Wirbel. Man kennt sie nur in Steinernen, auf welchen eine zarte Lage der gestreiften Schale liegt. Darnach scheint sie auffallend dünnchalig gewesen zu sein. Unter dem Wirbel der rechten Schale findet man den tiefen Eindruck einer Schloßleiste, an der linken war dieser nicht so deutlich, auch pflegt die linke ein wenig in die rechte hineinzugleiten. Dieser Schloßbau spricht zwar nicht ganz für Isocardia, aber doch ungefähr, wie das aus der dickchaligen *Is. concentrica* Tab. 44. Fig. 28. Sw. 491. 1 in der obersten Region des braunen Jura β von Alen hervorgeht. Auch hier sind die Zähne bereits sehr verkümmert, die Schloßregion liegt tief, hoch springt darüber der Schalenrand empor, nur eine schiefe Leiste im Schloß ist geblieben. Solche Vereinfachungen der Schloßer wiederholen sich zu häufig, als daß wir gleich daraus besondere Geschlechter machen dürften. Vielleicht ist auch *Is. oblonga* Sw. 491. 2 aus dem Bergfalle von Rildare noch aus diesem Geschlechte. Vergleiche wegen der Leiste auch Myacites Alduini. Buvignier (Bull. Soc. géol. Franc. 2 ser. VIII. Tab. 1. Fig. 10.) zeichnet von Ceromya Schloß und Manteleinschlag, was für Myaciten zu sprechen scheint.

Megalodon Sw. (Megalodus Goldf.), bildet zwar eine Gruppe für sich, doch bleiben die Wirbel noch stark entwickelt. Obgleich dem devonischen Gebirge von Bensberg angehörend, kann man doch ihr Inneres wie bei lebenden studiren. Bei weitem am häufigsten ist *Meg. cucullatus* Tab. 44. Fig. 30 u. 31. Sw. 568, *Bucardites abbreviatus* Schl., glattchalig, hoch eiförmig in Folge der starken Verkürzung. Das Schloß liegt auf breiter Fläche, die rechte Balve mit großem Zahn, dahinter eine Längsfurche, davor eine tiefe runde Grube, darunter zwei kleine Grübchen und zwei Zähnen. Der vordere Muskeleindruck bringt außerordentlich tief ein, und unter den letztgenannten Zähnen zeigt sich noch ein kleiner Nebenmuskel. Der hintere Muskeleindruck tritt zwar nicht recht hervor, doch wird er durch eine starke Leiste gestützt. Hinten im Schloß noch eine Furche in der rechten Schale. *M. carinatus* Tab. 44. Fig. 27. Goldf. 132. 9 hat in der vordern Hälfte einen sehr hohen Kiel, das Schloß weicht zwar schon bedeutend ab, doch bleibt auf der rechten noch der Hauptzahn, aber die Furche hinten wird zu einer tiefen Rinne, der vordere Doppelmuskel behält ganz seine Lage. Noch abweichender wird *M. auriculatus* Goldf. 133. 1, der große *M. truncatus* Goldf. 132. 10 fällt hinten in einer scharfen Kante ab. Kurz weder Schloß noch Form paßt bei den einzelnen untereinander, und doch muß man es einen glücklichen Griff nennen, daß sie Goldfuß alle unter einem Geschlecht vereinigt hat.

Chama Linn. mit sehr ungleichen Schalen, allein der verwachsene Mantel mit drei Schlißen erlaubt nicht, sie zu den Pleuroconchen zu stellen. Der Wirbel der Unterschale ist außerordentlich stark entwickelt, meist rechts zuweilen aber auch links gewunden. Unter dem Wirbel sitzt ein rauher Zahn, zwei starke Muskeleindrücke vorhanden. Sie wachsen mit der rauhen zottig-lamellosen Unterschale fest, der innere Callus sehr dick und häufig punktiert. *Ch. lazarus* Linn. mit stark gekrümmtem Wirbel

der Unterschale und vielen Lamellen, purpurroth, lebt im Mittelmeer. Höchst ähnliche finden sich in der Subappeninenformation. *Ch. lamellosa* Lmk. mit weniger entwickelten Wirbeln und zarteren Schuppen ist die häufige des Grobkalkes. *Ch. bicornis* Linn. Chemnitz Conch. Kab. Fig. 516 bis 520. ist die merkwürdige exotische Form, deren unterer Wirbel einem gedrehten Füllhorn gleicht, das sich zwar nach hinten biegt, aber regelrecht krümmt, während der Dedel flach bleibt. Ganz der gleiche Bau findet sich bei *Ch. Münsteri* Tab. 44. Fig. 32—34. Goldf. 138. 7 aus einem rauhförmigen Dolith von Kehlheim (Portlandkalk). Die Schalen sind hier aber ganz glatt, wie bei *Diceras*. An der Spitze der Unterschale findet man öfter eine große Ansaßfläche. Die Ligamentfurche dreht sich mit dem Wirbel fort. Das Schloß bildet eine übermäßig große Grube, die vorn unten von einem kleinern Zahn mit einem Grübchen darunter begrenzt wird. Unter dieser Schloßfläche dringt das Thier tief in den Wirbel, was man aus der Gebirgsmasse ersieht. Allein über dieser Gebirgsmasse findet sich im Wirbel noch ein hohler, an den Wänden meist mit Kalkspath bekleideter Raum, der durch das Vorrücken der Schloßfläche erzeugt wurde. Steinkerne zeigen daher außer dem größern Horne noch ein kleines Nebenhorn, welches der Ausfüllung der Schloßgrube entspricht (Fig. 34). Die Dedelschale zeigt nur eine geringe Wirbelkrümmung, dagegen verdickt sie sich ungemein, und der riesige Schloßzahn entspricht vollkommen der Größe von der Grube der Unterschale. Unter dem Zahne findet sich ebenfalls eine Grube mit Nebenzahn, die zuweilen sehr tief wird.

Diceras Lmk. wurde nach ihren Wirbeln benannt, die sich wie zwei große Hörner entwickeln. Das Schloß nimmt einen großen Raum ein, und hat im wesentlichen auf der linken Balve eine tiefe Grube, auf der rechten einen hohen Zahn mit Nebengrube. Obgleich der Chama verwandt, so ist doch die starke Entwicklung des Schloßes und die Glätte der Schale ihr eigenthümlich. *Dic. Lucii* Tab. 44. Fig. 35. Desf., *speciosa* Goldf. 139. 1. Sie ist im Corallrag von Kehlheim die größte und schönste, ihre Wirbelspitzen winden sich nach vorn. Die linke (untere Schale) ist viel größer, gleicht einem dicken gewundenen Horne mit einer Ansaßstelle an der Spitze. Favre (*Observations sur les diceras* Tab. 5. Fig. 1.) hat das Schloß vortrefflich gezeichnet, es weicht nicht wesentlich von dem der *Ch. Münsteri* ab, auch hier kann man die Rinne des Ligamentes bis in die Wirbelspitze verfolgen. Die Oberschale (rechte) krümmt sich nach Art der Erogyren, hat hinten außen eine markirte Kante, ihr Schloß einen langen und einen runden Zahn, zwischen welchen sich eine tiefe Grube (g) krümmt, der hintere Schließmuskel wird durch eine mächtige Leiste (m) unterstützt, alles das erinnert auffallend an *Megalodon cucullatus*. Die Steinkerne beider Balven haben daher auf der converen Rückseite eine tiefe Furche, solche Hörner messen öfter $\frac{3}{4}$ in der Bogenlänge bei 2" Dide. Es kommt bei Kehlheim auch eine Species mit sehr kurzen Hörnern vor, Goldf. Petr. Germ. Tab. 139. Fig. 1. c hat sie abgebildet, aber fälschlich für die Kerne von *Speciosa* gehalten. *Lucii* hat ihren Namen nach De Luc, der sie zuerst am Mont-Salève entdeckte. Bei günstiger Verwitterung ist der Raum hinter der Schloßgrube an der Unterschale sehr deutlich lamellos, es rühren die Lamellen von dem stetigen Vorrücken

der Schloßgruben her, man wird dabei unwillkürlich an die Schichtung bei Hippuriten erinnert.

Diceras arietina Tab. 44. Fig. 36 u. 37. Lmck. Ann. du Mus. VI Tab. 55. Fig. 2. kenne ich von Kehlheim nicht, wohl aber kommt sie im französischen und schweizer Jura vor. Beide Wirbel sind stark entwickelt, durchaus rundlich und nicht kantig. An der Spitze des größern Wirbels findet man eine öfter sehr große Ansaßfläche. Das Schloß weicht nicht wesentlich von dem der Ch. Münsteri ab, allein der Zahn der Oberschale steht hoch empor, und krümmt sich fast im Halbcylinder. Aber merkwürdiger Weise krümmen sich, nach dem Schlosse der Ansaßfläche zu urtheilen, die Wirbel den vorigen Species entgegengesetzt, was schon Favre richtig erkannt hat, d. h. legt man die Schalen mit den Ansaßflächen von Lucii und arietina, deren Schlöffer einander durch die tiefe Grube genau entsprechen, nebeneinander, so krümmt sich Lucii zur rechten, arietina zur Linken, dasselbe gilt auch von den Oberschalen. Die Wirbelspitzen der arietina schauen also nach hinten, damit stimmt auch die Ausbreitung der Schale, die vorn schnell abfällt, nach hinten sich aber wenn auch nur wenig erweitert. Daß die Diceraten zu den Conchiferen gehören, darüber sind die Schriftsteller so einverstanden, daß Goldfuß und d'Orbigny sie sogar nicht einmal von Chama trennen wollen. Umsomehr fällt es aber auf, daß dieselben Gelehrten die richtige Ansicht von Deshayes verlassend die Hippuriten für Brachiopoden halten. Zwar läßt sich nicht läugnen, daß über diesen merkwürdigen Muscheln noch manche Dunkelheiten ruhen, doch ist durch eine klare Auffassung des Diceras der Weg zu ihrer Aufklärung gebahnt: wir finden im Wirbel zweierlei Höhlen, die Höhle des Schloßes und die des Thiers; wir haben links und rechts gewundene Wirbel; und Favre spricht sogar von einer dreifachen Structur der Schale, die ich nicht kenne.

Hippuriden.

Sie liegen in der Kreideformation, entwickeln sich besonders in den dunkeln Kalken der alpinischen Hochgebirge, und gehen von hier durch die drei europäischen Halbinseln Griechenland, Italien und Spanien nach Kleinasien und Nordafrika, während sie nördlich der Alpen in Deutschland zwar nicht ganz fehlen, aber immerhin zu den ungewöhnlichen Erfinden gehören. Nördlich der Pyrenäen spielen sie im Gebirge von Corbières eine Rolle, diese Formen hat bereits der Botaniker Lapeirouse als Orthoceratiten und Ostraciten 1781 beschrieben, und später R. du Roquan gründlicher behandelt. Außerdem besitzen wir gute Abbildungen von Deshayes, Goldfuß und besonders d'Orbigny Pal. franç. terr. crélac.

Caprotina d'Orb. (*Monopleura*, *Requienia* Mathér.) haben eine bald mehr gewundene, bald mehr gestreckte Unterschale, die sich mit ihrer Spitze fest anheftet, darauf sitzt ein flacher oder ebenfalls gewundener Deckel. Beide Schalen lamellos und wenn sich ihre Wirbel entwickeln, so haben sie ein auffallendes diceratenartiges Ansehen, und sind daher auch, vielleicht nicht mit Unrecht, Diceras genannt worden. Bleibt dagegen der Deckel flach, so heißt sie Goldfuß Chama. Sie zeigen noch die ausgezeichnete Ligamentfurche bis zur Wirbelspitze, und d'Orbigny (Terr.

crétac. Tab. 591 u. 594) hat auch von einigen die Zähne gezeichnet, die den Diceratenzähnen nicht geradezu widersprechen. Das Wenige, was ich davon kenne, würde ich lieber zur Chama als zu den Hippuriden stellen. Allein da d'Orbigny, der das meiste davon abbildet (Terr. crétac. Tab. 576—599) und zu haben scheint, sie so bestimmt für Hippuriden ausgibt, so kann ich dem nicht entgegen sein. Wollte man sie aber mit ihm für Brachiopoden halten, so hieße das gegen klare Gesetze die Augen verschließen. Denn wenn d'Orbigny kein Bedenken trägt, den Diceras für eine Chama zu halten, so steht z. B. die *Caprotina imbricata* d'Orb. 581 aus den Neocomien der Chama Münsteri viel näher, als die genannten Geschlechter untereinander. Daß ein Zahn mehr eintritt, Gruben und Zähne größer werden, kann die Verwandtschaften nicht im geringsten trüben. *Capr. ammonia* Tab. 45. Fig. 10. Chama Goldf. 138. s wird als eine Hauptleitmuschel des obern Neocomien angesehen. Ihre Unterschale gleicht einem stark gewundenen Horne, der Deckel ist zwar ganz flach, zeigt aber wie *Eroghra* einen gewundenen Wirbel. Sieht man den Deckel als die rechte Schale an, so breitet sich die Muschel nach vorn aus. Abänderungen von ihr kommen in den dunkeln Alpenfalten von St. Maurice, Appenzell etc. vor. Die Schalen zeigen am Rande keine Streifen, man hat daher auch keinen Grund anzunehmen, daß der Mantel am Rande Wimpern oder fleischige Ranken gehabt hätte.

Caprina d'Orbigny. Die Unterschale befestigt sich mit der Spitze ihres langen Wirbels an äußere Gegenstände, ihr Wirbel kehrt sich nach hinten, wie bei *D. arietina*, auch kann man die Ligamentsfurche bis zur Spitze verfolgen. Das Schloß besteht aus einem hohen Zahne, unter welchem sich eine tiefe Grube befindet. Diese Schale hat nur zwei Substanzen, eine innere dicke fibröse, welche auch das Schloß bildet, und eine äußere concentrisch gestreifte. Die Oberschale besteht dagegen aus drei Schichten: einer äußern dünnen Oberhaut, unter welcher bei Verwundungen sogleich ausgezeichnete Längslinien hervortreten, verschieden von beiden ist der innere Callus, welcher nicht ganz an den Schalenrand tritt und hauptsächlich das Schloß bildet. Letzteres besteht aus einem Zahn unter dem Wirbel, aus einer vordern kleinern und einer hintern größern Grube. So wenigstens ist der Bau bei *Caprina Partschii* Tab. 45. Fig. 1 u. 2. Haidinger von St. Wolfgang und Gosau aus den dortigen Hippuritenfalten. Sie scheint sich von *Plagioptychus paradoxus* Mathéron von Martigues (Bouche-du-Rhone) und andern nicht wesentlich zu unterscheiden, wenigstens hat bei beiden die Oberschale nur einen kurzen Wirbel, dessen geringe Drehung nur selten klar hervortritt. Eine Muschel, die so entschiedene Verwandtschaften mit Chamiten zeigt, kann kein Brachiopode sein. Die Streifen der innern Schicht von der Oberschale können allein keinen Beweis für den gewimperten Mantel von Brachiopoden liefern, denn höchst ähnliche innere Streifung finden wir z. B. schon bei *Pectunculus*, *Venus* etc., daß der innere Wirbel nicht hohl sei, sondern daß das Thier vielmehr sich mittels Kalkschichten daraus allmählig hervorhob, ist eine Erscheinung, die wir mehr oder weniger bei vielen Muscheln, Univalven (*Turritella*, *Cerithium*) und Bivalven (*Tridacna*, *Chama*) wieder finden, sie entspricht ganz der Natur der Sache.

Haben wir uns nun ein Mal bei *Caprina* von der Wahrheit dieser

Ansicht überzeugt, so ist damit die Brücke zu den schwierigsten Formen gebaut. D'Orbigny im Terrain crétac. Tab. 526—599. gibt davon die genaueste Kenntniß. Uebergehen wir das Geschlecht *Caprinula*, woran die Unterschale sich bereits wie ein Hippurites streckt, und den merkwürdigen *Ichthyosarculithes* Desm. (*Caprinella* d'Orb.), der stark gekrümmt auf seiner concaven Seite Scheidewände zu haben scheint, welche wahrscheinlich von regelmäßigem Vorrücken der Schloßgrube herrühren, so bleibt uns hauptsächlich das Geschlecht

Hippurites Tab. 45. Fig. 3—9. Die Unterschale der großen gleicht einem wenig gekrümmten Ochsenhorn oder Cylinder, nicht selten von Schenkeldicke. Daran muß man wesentlich zwei Schalentheile unterscheiden: einen äußern lamellosen (meist dunkelfarbigen), der sich auf der concaven Seite zu zwei bis drei Duplicaturen einschlägt, die äußerlich lebhaft an die Ligamentrinnen der Diceraten erinnern, und einen innern (meist schneeweißen), der roh geschichtet die ganze untere Höhle der äußern Schale ausfüllt, das Schloß bildet, aber nicht ganz zum obersten Rande heraufreicht. Dieser späthige Kalk entspricht offenbar dem Callus der übrigen Bivalven, wenn man ihn zerschlägt, findet man öfter Bohrmuscheln (*Lithodomus* etc.) darin, und in diesem Falle durchziehen ihn Röhren und Schnüre von der Gebirgsmasse, sonst hält er sich auffallend rein. Nur oben, soweit das Thier einen unverhältnißmäßig kleinen Raum einnahm, drang das Gebirge ein. Darauf liegt ein ganz flacher, in der Mitte sich ein wenig erhebender Deckel. Derselbe besteht wesentlich aus dreierlei Schichten: oben eine von zackigen Löchern durchbrochene Epidermis, die wie ein fremdartiger Bryozoe den Deckel überzieht; darunter liegt die Mittelschale mit dichotomirenden Rippen, die von einem erhöhten Wirbel ausstrahlen. Die Epidermis setzt sich bloß auf den Rücken dieser Rippen fest, und senkt sich durchaus nicht zu den Zwischenfurchen hinab, letztere erfüllten sich daher unter der Epidermis mit Schlamm. Endlich der innere Callus, welcher die Mittelschale überkleidet mit Ausnahme des Randes und der Duplicaturen. Derselbe hängt in langen Fortsätzen herab, zwischen welchen sich ein medianer gekrümmter Saß befindet, von dem zwei lange Hauptzähne herunter hängen. Dester ist der Deckel von zwei Löchern durchbrochen (*bioculata* Fig. 5), in welche sich die zellige Epidermis von Außen hinabzieht. Diese Löcher entsprechen genau den elliptischen Erweiterungen der beiden innen unmittelbar daranstoßenden Duplicaturen.

Um diesen merkwürdigen Bau kennen zu lernen, ist es am besten, wenn man Schale und Callus wegnimmt. Es tritt dann der Steinkern heraus, welcher die Umrisse des Thieres bezeichnet: an die Stelle des Fleisches und anderer weicher Theile ist Schlamm getreten. Der andere Weg, die Bergmasse aus der Höhle herauszuarbeiten, gelingt zwar auch, doch gewährt er geringere Aufschlüsse. Zur Controlle mache man Anschliffe. Auf diese Weise kann man bei hinlänglichem Material eine vollständige Einsicht in den Bau der Schale bekommen.

— *Hippurites cornuaccinum* Tab. 45. Fig. 3 u. 4. Bronn *Lethaea* pag. 634 aus der obern Kreide vom Untersberge bei Reichenhall, aus der Gosau, St. Wolfgang. Ist einer der verbreitetsten. Die Unterschalen

werden 1' — 2' lang und schenkelbief, und haben die Form eines Kuhhorns, sind aber weniger gekrümmt, angeschliffen zeigen sie Längsstreifen, zwischen welchen die Anwachsstreifen feine Wellen machen, das gleicht auffallend der Structur der Pectunculus-Schalen. Von der Schale bringen drei Duplicaturen in den Callus. Wendet man dieselben von sich ab, so liegt die schmale Duplicatur zur Linken, sie bringt am tiefsten ein, ist aber bei andern Species diejenige, welche am leichtesten fehlt. Die beiden andern endigen mit eiförmigem Querschnitt, und erheben sich an ihrem Oberende zu flachen Tuberkeln, welche in Gruben der Deckelschale passen. Die Gruben der Deckelschale correspondiren den beiden äußern Löchern, deren Auftreten aber nicht nothwendig scheint, während die schmale Duplicatur zwar auch sich in eine Grube der Deckelschale fügt, aber nie einem äußern Loche entspricht. Die eiförmigen Erweiterungen zeigen überaus deutliche Querlamellen, am Rande getüpfelt und undeutlich durchbrochen, nicht unähnlich den Scheidewänden von Amplexus Sw. Min. Conch. Tab. 72. Der innere Callus (Fig. 3) erreicht den Außenrand der Schale nicht, wie das schon d'Orbigny richtig gezeichnet hat. Der Sitz des Thieres im Callus der Unterschale besteht aus zwei Säcken: einem kleinern linken l' und einem größern rechten l, beide werden durch die schmale Duplicatur von einander getrennt, doch so, daß die Duplicatur dem kleinern Sack näher liegt. Die Scheidewand der Säcke ist in der Mitte am dünnsten, an beiden Enden dagegen findet sich die Stelle, wo der Callus überhaupt seine größte Dicke erreicht, und gerade hier senken sich die übermäßig tiefen Zahngruben der Deckelschale hinab, welche herauszuarbeiten eine der schwierigsten Aufgaben für den Petrefactenfundigen bildet. Daher werden auch hier am leichtesten Täuschungen möglich. Zwischen der schmalen und mittlern Duplicatur nämlich liegen zwei tiefe Löcher z, ein rechtes kleineres und ein linkes größeres, beide durch einen schmalen Sattel getrennt, darin senkt sich ein großer Zahn hinab, welcher sich an seiner Spitze spaltet. Ihm gegenüber liegt eine an ihren Enden schlang werdende Grube. Wenn die Zähne noch in ihren Löchern stecken, so ist es äußerst schwierig, die Existenz derselben zu erkennen, man muß dann zu den Steinkernen (Fig. 4) seine Zuflucht nehmen. Arbeitet man dieselben von der Unterseite heraus, so findet man die zwei großen Säcke leicht, von denen der größere durch die rechte Duplicatur beengt wird, vorsichtiger muß man bei dem Suchen der zwei kleinern Säcke verfahren, denn sie sind innen hohl, mit Kalkspath erfüllt und daher spröde, doch nach einigen Versuchen stößt man zwischen der schmalen und mittlern Duplicatur auf eine an ihrer Spitze gespaltene Gebirgspyramide, der gegenüber eine kleinere nicht so lange entspricht. Das sind die Ausfüllungen der Zahngruben. Die Zähne hatten in ihren Gruben einen bedeutenden Spielraum, deshalb konnte sich eine nicht selten dicke Lage von Gebirgsmasse über sie ziehen. Entblößen wir den Kern von oben, so treten die Duplicaturen, da sie nicht von Callus bedeckt werden, gleich frei heraus, darum zieht sich in dreifacher Schlangenwindung ein Gesteinswulst (Goldf. Petref. Germ. Tab. 164. Fig. 2), der den Abguß von einer Furche im Callus der Deckelschale bildet. Den Falten gegenüber schließt sich der Gebirgskreis mit einer weniger hohen Sichel. In der Mitte biegt sich vom großen Sack aus-

gehend und damit zusammenhängend ein Gebirgshaden quer vor der schmalen Duplicatur durch. Ein solcher Bau des Kernes auf der Oberseite deutet schon die Verzweigung des Callus auf der Unterseite der Deckelschale an: wir haben (Fig. 6) in der Mitte eine halbmondförmige Gräte, welche außerhalb der schmalen Duplicatur schwach beginnt, sich neben dem Haden *k* zu einem hohen Zahne entwickelt und sodann bis zur Außenseite der äußern eiförmigen Duplicatur abfällt. Innerhalb des Halbmondes zieht sich eine dicke Leiste zum Zahne zwischen den eiförmigen Duplicaturen durch. Man kann sich das Öffnen dieser Muscheln kaum anders denken, als daß der Deckel vom Thiere in die Höhe geschoben wurde, wobei sich die Zähne in ihren Gruben beim Öffnen herauf und beim Schließen hinunter bewegten. Die Oberschale ist immer frei, während die Unterschale auf die verschiedenste Weise an der Spitze oder der Länge nach auf fremde Körper anwuchs. Die Form richtete sich oft nach dem Raume, worin das Thier zu wachsen gezwungen war. Daher lassen sich auch specifische Merkmale äußerst schwierig feststellen. Ich habe vom Untersberge acht verschiedene Individuen herausgearbeitet, und jedes Thier hat Eigenthümlichkeiten, die ich bei andern nicht finde. Besonders variiert die Größe des kleinern Sades außerordentlich, daher könnte man versucht sein, diesen Sad mit der großen Schloßgrube von *Diceras* zu vergleichen. *H. bioculatus* Tab. 45. Fig. 5. Lmck. zeigt auf dem Deckel die zwei Löcher sehr deutlich, und die Unterschale hat dicke Längsrippen.

Radiolites Lmck. (*Sphaerulites*) unterscheidet sich leicht durch die merkwürdige Structur der Unterschale Tab. 45. Fig. 8. Dieselbe hat ausgezeichnete gradlaufende Längs- und wellige Querstreifen. Die Längsstreifen entsprechen auf dem Querschnitt einem sehr regelmäßigen Gewebe sechseckiger Maschen. Das erinnert zwar auffallend an die Koralle *Favosites*, allein Korallen können Hippuriten nicht sein (v. Buch, Bronn's Jahrbuch 1840, pag. 573), da erst in diesem korallenartigen Gewebe der Callus mit den Schloßzähnen folgt. Merkwürdiger Weise ist die Deckelschale nur lamellos, es fehlt die Maschenstructur durchaus, man findet statt dieser nur feine Anwachsstreifen. Auch Duplicaturen habe ich nicht gesehen. Im Uebrigen gleichen sie den Hippurites außerordentlich, nur erhebt sich der Deckel meist zu einer bedeutenden Höhe, so daß bei manchen Deckel- und Unterschale fast gleich groß werden. Im Schloß des Deckels scheinen sich zwei lange Zähne auszuzeichnen, die in Gruben der Unterschale passen. Höchst instructiv für die Kenntniß des Thieres sind die gelben Steinkerne von *Rad. Höninghausii* Tab. 45. Fig. 7. Goldfuss Petr. Germ. 164. 3 aus der obern Kreide von Royan an der Gironde-Mündung, die auch ähnlich, aber kleiner im Kalksande von Rastricht vorkommen. Lamard machte aus diesen Kernen ein besonderes Geschlecht *Birostrites inaequiloba*. Die zwei Sade der Hippuriten sind hier unverkennbar, aber die beiden Schalen ziemlich gleich. Der kleinere, welchen man den accessorischen Fortsatz genannt hat, erinnert offenbar an die Ausfüllungen der Schloßgrube von *Diceraten*. Ja daneben scheinen die runzeligen Platten auf dem großen Sade den Abdrücken zweier Muskeleindrücke zu entsprechen. D'Orbigny führt schon einen *R. neocomiensis* aus dem dunkelfarbigem Alpenkalk von Chambéry (Ob. Neocomien) auf, er soll mit Studer's *Hippurites Blumenbachii* stimmen, und hat

eine spitzkegelförmige Unterschale. Berühmt sind die Hippuritenlager von Tiffanon, worunter sich ausgezeichnete Radioliten-species finden. Am Untersberge gibt es dunkle Kasse in der obern Kreideformation, deren mächtige Felsen fast aus Radioliten bestehen, ich will die Hauptspecies *R. bicornis* Tab. 45. Fig. 9. nennen. Sie wird über $\frac{1}{2}$ Fuß lang, da die Exemplare meist abgerieben sind, so zeigen sie die Radiolitenstructur außerordentlich gut, aber nur auf der Unterschale. Die Oberschale dehnt sich gleichfalls zu einem hohen spitzen, wenn auch etwas kleinern, Kegels aus. Die Kegelspitzen beider Valven biegen sich nur wenig einander entgegen. Radioliten mit ausgezeichneter Structur haben sich auch im untern Quader von Sachsen und Böhmen gefunden. D'Orbigny unterscheidet noch einen Biradiolites mit zwei Furchen, die an die Duplicaturen des Hippurites erinnern sollen.

Werfen wir noch ein Mal kurz den Blick auf *Caprina*, *Hippurites* und *Radiolites* zurück, so läßt sich allerdings besonders bei letztern beiden die Schwierigkeit der Formerklärung nicht läugnen, allein wenn irgendwo die Verwandten sich finden, so bei den Chamiten. Offenbar legt d'Orbigny ein zu großes Gewicht auf die Streifen am Rande der Schale von *Caprina* und *Hippurites*, denn diese stimmen viel besser mit den Streifen am Rande der Blätter von *Chama*, als mit denen von *Thecidea* und *Crania*, die solche im Grunde genommen gar nicht haben. Eher könnte man das Maschengewebe von *Radiolites* mit den entfernt ähnlichen Röhren an der Schale von *Crania* und *Thecidea* vergleichen. Allein die Röhren von *Radiolites* sind so gedrängt bis zum obersten Ende mit Querscheidewänden versehen, daß sie mit den offenen Poren der Brachiopoden-Schalen auch nicht einmal große Ähnlichkeit behalten. Auch bringt bei *Radiolites* keine einzige der Röhren von Innen nach Außen, so daß die mechanische Unmöglichkeit nicht erlaubt, sie als Respirationswege für das Thier anzusehen. Damit sinkt dann aber von selbst die ganze so künstlich verfolgte Ansicht (d'Orbigny Terr. cré. IV pag. 281), die Hippuriden unter die Brachiopoden zu stellen, in sich zusammen.

Zehnte Familie.

Cardiacea. Der Mantel unten geschlossen, vorn einen Schließ für den Fuß, hinten verlängert er sich in zwei kurzen Röhren. Die Schalen haben Wirbel- und Seitenzähne, sind stark ausgebläht, und meist mit Radialrippen versehen. Die Cardiacen führen uns auf ein Gebiet, wo es schwer hält, bei der großen Verwandtschaft der Muscheln sammt Thieren unter einander, die Gruppen sicher auseinander zu halten.

Cardium, Herzmuschel. Die stark ausgeblähte Schale neigt sich zur Symmetrie, weil die Wirbel zur Mitte treten. Ihre starken radialen Rippen öfter warzig und stachelig. Zwei Zähne unter den Wirbeln, und ein Zahn mit Grube an jeder Seite. Auf der rechten Valve steht die Grube über dem Seitenzahne. Das Thier hat einen langen knieförmigen Fuß und kurze Athemröhren. *C. edule* Linn. mit einfachen Rippen und etwas länglich, lebt in der Nordsee so häufig, daß man ganze Schiffs-ladungen davon sammelt und zu Kalk brennt. Ebenso in Italien, wo es zu gleicher Zeit fossil vorkommt. *C. tuberculatum* L. mehr rundlich,

die Knoten der Rippen bemerkt man kaum, sie hat braungelbe Binden, und lebt hauptsächlich um Carthago. In der Molasse von Oberschwaben kommen häufig Steinkerne vor, welche dieser in Größe und Form außerordentlich gleichen, bis 2 Zoll lang. Ein etwas größerer Kern von Süßen hat auffallende Ähnlichkeit mit *aculeatum* Linn. *Cardium porulosum* Tab. 45. Fig. 11. Lmck. ist eine Hauptleitmuschel im Grobkalke und Londonthon. Die Furchen zwischen den Rippen bilden tiefe Rinnen, welche über den Rand hinaus ragen. Die Höhe der Rippen besteht aus einer gezähnten an ihrem Grunde von Löchern durchbohrten Criste. *Cardium gigas* Desf., *hyppopaeum* Desh. Env. Par. 37. 3 aus dem Grobkalke, mit stark aufgeblähter Schale, wird gegen 5" lang, übertrifft insofern die lebenden an Größe. In den Eisenerzen des Kressenberges kommen Steinkerne von ihr häufig vor.

Die Kreideformation hat zwar noch normale Typen, wie *C. Ottonis* Gein. von Rieflingswalde, und andere bei d'Orbigny, aber viel seltener, als das Tertiärgebirge. *Card. proboscideum* Sw. 156. 1, verlieselt von Bladown, zeigt die schönste Zahnbildung von *Cardium*, aber die äußern Rippen sind zackig, wie bei Spondylen, zwischen zwei größern liegen zwei bis drei feinere. *C. tuberculatum* Sw. 143, *Moutonianum* d'Orb. 284, aus der chloritischen Kreide von Byn, dem obern Quader von Langenstein am Harz etc., behält den Habitus bei, aber die feinen gestachelten Rippen werden untereinander gleich.

Cardium Hillanum Tab. 45. Fig. 18. Sw. 14. 1, aus dem Grünlande von Bladown. Bildet den Repräsentanten einer ausgezeichneten Gruppe, die man *Hillanen* nennen könnte. Das Schloß stimmt mit dem wahren *Cardium* durchaus, aber dennoch ist ein neues Geschlecht *Protocardia* daraus gemacht, weil die Schale nur hinten strahlende Rippen hat, vorn dagegen concentrische Linien. Kerne und Abdrücke kommen ausgezeichnet im sächsischen Quadersandstein vor. Im Neocomien von Escragnoles ist das große schöne *C. impressum* Desh. von dieser Bildung. *C. dissimile* Sw. 553. 2 scheint sich an diese eng anzuschließen. Im braunen Jura α spielt besonders *C. truncatum* Tab. 45. Fig. 19. Sw. 553. 3 eine Rolle, die Muschel wird nur wenig über $\frac{1}{4}$ " groß, und findet sich häufig zu Gundershofen mit *Trigonia navis*, nur die Radialrippen sind vorhanden, vorn wird die Schale vollkommen glatt. Die Brut derselben mit schneeweißer Schale findet sich öfter in den Opalinuschichten von Schwaben, kleine Abänderungen gehen auch in die muschelreichen Sandsteinplatten des braunen Jura β . Im mittlern Lias sind sie zwar Seltenheiten, fehlen aber nicht ganz.

Cardium Neptuni Goldf. 144. 9, bildet 6" lange und $4\frac{1}{2}$ " dicke Steinkerne aus dem Quadersandstein von Sachsen und Schlessen. Die Wirbel drehen sich stark nach vorn, daher sind umgekehrt, als bei den Hillanen, die Radialstreifen auf der Vorderseite, die Glätte der Schale liegt also hinten.

Cardium cochleatum Tab. 45. Fig. 17. aus dem obersten weißen Jura von Kehlheim mit *Diceraten* zusammen. Hat die ausgezeichnete Form der Cardien, wird gegen 4" lang, hinten mit einem abgetrennten Kern. Der Hauptzahn der rechten Schale unter dem Wirbel auffallend

lang. Unter dem Lappen finde ich innen auf der linken Schale einen merkwürdigen löffelförmigen Fortsatz für den Muskeleindruck. Ich habe vom Schlosse zwar nur ein einziges jedoch sehr deutliches Stück.

Cardium aliforme Tab. 45. Fig. 15 u. 16. Sw. 552. 2, hystericum Schl. (Conocardium Br., Pleurorhynchus Phill.) aus der Eifel und höchst ähnlich im Bergfalk. Der Richtung der Wirbel nach zu urtheilen gehört die spitze Verlängerung der Vorderseite an, aber auch nach hinten breitet die Schale sich weit aus. Merkwürdiger Weise richtet sich ein Stück der Schale stark nach vorn, an diesem Theile ist die Muschel am stärksten angeschwollen und beide Valven schließen hier vollkommen, nach hinten wirft sich aber der Rand auf, es entsteht eine Art von gestreifter Furche. Leider kennt man das Schloß nicht, doch sehen die Rippen cardienartig aus. Im Bergfalk wird *C. hibernicum* Sw. 82., gegen 4" lang und 3" dick, an solchen sollte man das Schloß wohl finden können.

Venericardia Lmck. Behält die markirten Radialrippen der Cardien bei, es fehlen aber die Seitenzähne; die Wirbelzähne, zwei auf der rechten und einer auf der linken Valve, werden wie bei Venus schief. Der Wirbel tritt stark nach vorn, doch breitet sich die Schale nicht sonderlich stark nach hinten. Im ältern und jüngern Tertiärgebirge eine häufige Form. *V. imbricata* Lmck. mit gedrängten schwachknotigen Rippen, die Rippen etwas breiter als die zwischenliegenden Furchen, im Mittel ein Zoll groß, findet sich zu Tausenden im Grobkalke von Paris. *V. planicosta* Lmck. Pariser Becken, wird doppelt so groß, die Rippen flach glatt, verschwinden im Alter ganz. *V. Jouanneti* Bast. aus der Subappeninenformation, Tegel und Molasse ist mehr quereisförmig, die Rippen werden noch breiter, aber bleiben stark gewölbt.

Cardita Lmck. hat die Wirbel ganz vorn und breitet sich stark nach hinten. Die Rippen bleiben stark. Von den zwei Zähnen geht der hintere öfter sehr weit unter das Band hinab. In der Tertiärformation mehrere ausgezeichnete Spezies. Von besonderm Interesse ist *Cardita crenata* Tab. 45. Fig. 12. Goldf. 133. 6, Hauptleitmuschel der Schichten von St. Cassian, die starke Ausbreitung nach hinten, die etwas tuberculösen Rippen sprechen ganz für das Geschlecht, allein der hintere Zahn entfernt sich etwas weit von dem vordern.

Im ältern Gebirge kommen noch eine große Menge von Muscheln vor, die man durchaus nicht fest unterbringt, obgleich manche darunter von Wichtigkeit sind. *Cardium multicostatum* Tab. 45. Fig. 13. Phill. Geol. Yorksh. 13. 21 aus den Numismalistallen und Amaltheenthonen. Dem vierseitigen Umriß nach mehr *Cardita*. Rippen sehr fein, unser Exemplar ist von ungewöhnlicher Größe.

Bei Ratthheim liegen eine ganze Reihe vertiefter Muscheln mit Schließern, die man am besten hier herstellt, aber ihre Schalen sind glatt. *Cardita extensa* Tab. 45. Fig. 14. Goldf. 133. 11 u. 12, vierseitig, mit scharfen concentrischen Streifen, ein Zahn und zwei Gruben auf der rechten Schale, Schalenrand innen gekerbt. *Card. tetragona* Tab. 45. Fig. 20. von Ratthheim, wird größer, ausgezeichnet vierseitig, die linke Schale unter dem Wirbel zwei spitze Zähne, die rechte zwei Gruben und zwei längliche Zähne, der Schalenrand innen hinten mit sehr erhabenen

Warzen bedeckt. *Card. ovalis* Tab. 45. Fig. 22. von Rattheim, hat hinten einen ausgezeichneten Zahn mit Grube, auf der linken Balve unter dem Wirbel eine breite Grube, davor eine tiefe kleinere. Die Schale außen schön eiförmig, aber glatt. Der hintere Muskeleindruck liegt auf einem starken Vorsprunge. Die Zahnung des Innenrandes bleibt bei allen sehr gleich. Formen der Art reichen auch tiefer hinab. So kommt bei Moutiers im obern braunen Jura mit *Amm. Parkinsonii* eine große Form vor, man könnte sie *Card. megalodonta* Tab. 45. Fig. 24. heißen, denn nicht bloß die rechte Balve hat einen sehr großen Zahn, sondern auch vor der Grube der linken steht noch ein sehr hoher. Die typische Form aller dieser erinnert auffallend an *Venerupis*, *Saxicava* etc., allein jede Spur des Manteleinschlags fehlt. Auch an die Astarten lehnen sie sich.

Cardiola nannte Brodie die cardienartige Muschel der jüngern Uebergangsformation, mit außerordentlich dünner Schale, die radialen Rippen werden durch concentrische Runzeln unterbrochen. Zwischen den Wirbeln findet sich eine glatte dreieckige Area, wie bei *Arca*, und darunter scheint das Schloß ebenfalls nur aus gerader Kante zu bestehen. Daher könnte man versucht sein, dieses Geschlecht nicht zu den Cardien, wie bisher, sondern zu den Arcaceen zu stellen. Die dünne Schale erinnert übrigens so lebhaft an *Pholadomyen*, daß sie vielleicht bei diesen ihre beste Stelle hätten. *Card. interrupta* Tab. 45. Fig. 23. Sw., *cornucopiae* Goldf. 143 aus dem obern Uebergangsgebirge von Elbersreuth und Prag wird häufig genannt. *Card. pulmatum* Tab. 45. Fig. 21. Goldf. 143., aus dem rothen Goniatitenkalk von Oberscheld etc. Dem schiefen Habitus nach stimmt sie gut mit *Venericardia*, die dreieckige Area der *interrupta* scheint sie nicht zu haben. Statt der concentrischen Runzeln finden wir sehr zierliche Anwachsstreifen.

Elfte Familie.

Astartiden. Sie haben eine flache dicke Schale, außen gern mit concentrischen Runzeln und am Innenrande fein gefurrt. Die rechte Balve einen Zahn mit zwei Nebengruben, über dem vordern Muskeleindruck brückt sich ein kleiner markirter Nebenmuskel ein. Kein Manteleinschlag, daher hat das Thier nur kurze Athem- und Atherröhre. Im ältern Gebirge sind sie große Seltenheiten, doch bildet Goldfuß eine Normalform aus dem Bergkalk von Ratingen als *Ast. cincla* ab. Verdrückt könnte man wegen ihrer runzeligen Schale leicht für *Posidonien* halten. Dagegen beginnt ihre Hauptrolle im Jura. *Ast. complanata* Tab. 46. Fig. 1. Röm. Goldf. 134. 6 aus den *Psilonotusbänken* des Lias α. Die älteste von allen. Sie ist flach und hat Neigung zur Vierseitigkeit, ihre concentrischen Runzeln treten scharf hervor. Gleich die Bestimmung dieser ersten macht große Schwierigkeit, und die Namenverwirrung wird unendlich, wenn man sich nicht an das feste Lager hält. So kommt in der *Loruloschicht* und höher im braunen Jura wieder eine höchst ähnliche vor, die *Ast. lurida* Sw. 137. 1, nur stehen die concentrischen Rippen etwas von einander entfernt, und dazwischen stellen sich zierliche feine Streifen ein. Gerade wie bei *Ast. elegans* Sw. 137. 2, *depressa* Goldf.

134. 14, die offenbar nur die junge von der 2 1/2" großen *excavata* Sw. 233 aus dem mittlern braunen Jura ist. Ihren Namen verdankt die große der stark vertieften Lunula vorn unter den Wirbeln. In Beziehung auf die Tiefe dieser Lunula finden übrigens große Verschiedenheiten Statt und im braunen Jura β kommen Individuen vor, wo man eine kleine Bohne ihrer ganzen Höhe und Länge nach darin verstecken könnte, neben ihr endigen die Ranten schneidig. Das geht bei den höher liegenden Formen nicht mehr. *Ast. depressa* Tab. 46. Fig. 2. Goldf. 134. 14 kommt am schönsten in den Schichten des Amm. Parkinsonii vor. Sie kann über 1" groß werden, bleibt aber immer übermäßig flach, die Runzeln lösen sich zuletzt in feine Streifen auf. *Ast. Voltzii* Tab. 46. Fig. 3. Goldf. 134. 8 ist die schönste in der ganzen Juraformation, und findet sich in ihrer Normalform in der Torulosus-Schicht des braunen Jura α . Bei Uhrweiler im Elsass kann man leicht über Hunderte von Exemplaren verfügen, sie sind dort schon wieder etwas anders als die deutschen, aber alle haben eine sehr runzelige Schale und sind stark aufgebläht. Die mitvorkommende *lurida* wird größer. *Crassina minima* Zieten 62. 2 möchte wohl diese sein. Indesß Sicherheit ist nicht möglich ohne Schichtenkenntniß. Daher kann man auch das ganze Heer zierlicher Formen, welche bis in den obersten weißen Jura hinaufreichen, nicht fest bestimmen. Gewöhnlich heißt die höher lagernde *Astarte pumila* Tab. 46. Fig. 4 u. 5. (*minima* Phill. 9. 23), das ist aber nicht die von Sowerby Min. Conch. 444. 4—6, sondern wie sie Römer und Bronn zeichnen. Schön gerundet zeigen schon die kleinsten Individuen die groben Runzeln in überraschender Schärfe. Am reinsten kommt sie wohl in den Geschieben von Berlin vor, wo im Sande der Banke sie Tertiärmuscheln gleicht. Bei uns kenne ich sie nicht häufig im braunen Jura δ . *Ast. Parkinsonii* Tab. 46. Fig. 6. ist länglich und viel stärker aufgebläht, hat aber durchaus die gleiche Runzelung. Dagegen unterscheidet sich *Ast. undata* Tab. 46. Fig. 7. Goldf. 150. 8 wesentlich durch eine hinten abgetrennte Area, weshalb sie Goldfuß zur Venus stellt. Sie liegt in den Ornatenthonen des braunen Jura ζ . Auch in dem weißen Jura sehen diese Astarten, wiewohl schon selten, fort. So nennt Goldfuß eine kleine sehr flache von Mattheim *Ast. similis*, sie soll sich sogar ähnlich noch im Grünsande von Haltern finden. Ihr Habitus erinnert stark an *depressa*. Eine mehr als zollgroße von da hat Zieten 61. 4 als *elegans* abgebildet. Ziemlich häufig findet man eine kleine in den Krebschnecken-Kalken von Ulm &c., man könnte sie *Ast. zeta* Tab. 46. Fig. 8. nennen, hinten hat sie eine sehr gerade Kante, sonst gleicht sie der *pumila*. Im obern weißen Jura von Bruntrut und St. Saone bildet eine kleine Astarte, man nennt sie dort *minima*, ganze Schichten, wornach man die Abtheilung Astartenkalk genannt hat. Auch diese ist der Berliner *pumila* überaus ähnlich.

Wenn die Astarten glatt und dazu noch groß werden, so ist ihre Verwechselung mit Venus und andern oft unvermeidlich. Eine ausgezeichnete, *Ast. obliqua* Linck., *Cypricardia modiolaris* Blainville Malac. 56. 1—3, aus dem braunen Jura von St. Vigor, hat eine eiförmige Form und der Wirbel steht ganz am Borderende. Muskel doppelt, innerer Rand gefurrt, ein Hauptzahn an der rechten Balve, alles stimmt mit Astarte. In Deutschland habe ich die ächte nirgends finden können, statt

ihrer kommt immer die *Ast. complanata* Sw. 257 vor, aber diese im braunen Jura δ in ausgezeichneter Größe, Exemplare von 3" Länge und 2" Höhe sind bei Spaichingen gar nicht selten, ihre Schale, ebenfalls fast glatt, springt aber vor den Wirbeln stärker hervor, als *obliqua*. Trotz der Größe bleibt sie flach.

Die Kreideformation hat nicht viel Astarten. D'Orbigny zeichnet zwar mehrere aus dem Neocomien, und darunter sehr große aufgeblähte, allein mehrere darunter scheinen zweifelhaft, doch fehlen sie nicht, und namentlich reichen sie in größter Schönheit in's jüngste Tertiärgebirge, wie *Ast. incrassata* Brocch. aus der Subappeninenformation, oder die hierlich fein gerunzelte *Ast. obliquata* Sw. aus dem Erag und von Antwerpen, wo man ihr nur zu viele Namen gegeben hat. Ja die lebende *Ast. sulcata* von New-England mit ihrer dicken flachen Schale, starken Runzeln, feinen Kerben am Rande, vorderm Doppelmuskel und einfachen Zähnen kann noch als Muster neben die jurassische gestellt werden.

Opis Desfr. hat eine dreiseitige Form, stark gekrümmte Wirbel, vorn eine tiefe Lunula, unter dem Wirbel nach Art der Astarten einen kräftigen, aber mehr schiefen Zahn. Man stellte sie früher bald zur Astarte, bald zur *Cardita*, bald zur *Trigonia* u. Unter den Jurassischen spielen die verkieselten von Ratthheim eine Hauptrolle: *Op. cardissoides* Tab. 46. Fig. 12. nannte DeFrance die verkieselte von Launoy, sie stimmt zwar nicht ganz mit der Ratthheimer, doch hat sie Goldfuß 133. 10 für die gleiche ausgegeben. Diese Ratthheimer Abänderung hat drei Radialwülste, und feine concentrische Runzeln, die Wirbel sind außerordentlich stark gekrümmt, die Lunula mittelmäßig tief. Der Zahn der linken Balve steht weit nach hinten, der der rechten dagegen weit nach vorn. Es kommt übrigens auch eine *Op. striata* Tab. 46. Fig. 9. bei Ratthheim mit Längsstreifen vor, ist aber selten und variabel. Ihre Lunula schmal und außerordentlich tief. *Op. lunulata* Tab. 46. Fig. 10. Sw. 232. 1 u. 2 aus dem braunen Jura δ von Dundry und St. Vigor, gleicht äußerlich durch ihre scharfe hintere Kante und die davorstehenden concentrischen Rippen einer costaten *Trigonia*, allein vorn hat sie eine tiefe Lunula, und der Schloßzahn steht sehr schief. Im braunen Jura Schwabens kenne ich keine ähnliche, wohl aber steht ihr die verkieselte von Ratthheim außerordentlich nahe, bloß die Rippen sind hier etwas feiner, und die Kanten der Lunula noch schärfer, Goldfuß 133. 9 hat daher die Ratthheimer auch geradezu *Cardita lunulata* Tab. 46. Fig. 13. genannt. Der innere Schalenrand stark gefurrt. *Op. similis* Tab. 46. Fig. 11. Sw. 232. 3 (*Astarte trigonalis* Sw. 444. 1) von Dundry findet sich dagegen nicht selten im deutschen braunen Jura δ , der Streifung der äußern Schale nach ist sie der *lunulata* sehr ähnlich, hat aber keine vertiefte Lunula, daher steht der Zahn auch nicht schief, und ist nur etwas größer als bei Astarte. Sie vermittelt offenbar *Opis* mit Astarte. Selbst im Lias α von Arlon kommt bereits mit *Gryphaea arcuata* eine ähnliche Muschel vor. Daher ist ohne Zweifel der schön glatte dreiseitige Kieselkern von *Cardium cucullatum* Goldfuß 143. 11 aus Lias γ zur *Opis* zu stellen. Mit *Cardium* hat die Muschel nichts gemein. Die Lunula fängt an, merklich zu vertiefen.

Die Kreideformation hat mehrere große *Opis*arten, allein die Lunula

wird bei keiner sehr tief. *Opis Truelleri* d'Orb. aus der chloritischen Kreide und aus dem obern Grünsand von Chardstod kann 3" lang werden.

Crassatella Lmk. Hat in der rechten Balve einen Zahn, wie Astarte, allein dahinter liegt in einer dreieckigen Grube das Ligament, welches daher wie bei *Macra* innerlich ist, weshalb sie Lamarck dahin stellt. Allein d'Orbigny zeigt mit Recht, daß der vordere Doppelmuskel, der Mangel eines Manteleinschlags, die flache dicke Schale besser mit den Astarten stimmt. Sie lebt im Sande warmer Meere, erreichte in der Tertiärformation von Paris ihre Hauptentwicklung, wo die prächtige *Crassatella tumida* Tab. 46. Fig. 15. Lmk. gegen 4" Länge erreicht. Die Schale außen glatt, aber so schwer, daß sie Linné schon als *Venus ponderosa* auszeichnete (Chemnitz Conchyl. Tab. 69. Fig. A—D). Man sieht an ihr deutlich, daß der Muskel sich bloß nach vorn und innen geschoben hat, und nicht wie bei *Macra* zwischen den Zähnen liegt. Sind die Species klein, wie *Crassat. trigonata* Tab. 46. Fig. 14. Lmk. von Chateau rouge, so kann man sie äußerlich von Astarten nicht unterscheiden, nur innen steht der Zahn weiter vor, und dahinter bleibt ein größerer Raum für das Ligament. In der Kreideformation wird die Beurtheilung des Geschlechtes schon ungleich schwerer. Doch kommt in der Gosau eine ziemlich deutliche *Crass. impressa* Sw. Géol. Transact. 2 ser. III. Tab. 38. Fig. 3. vor, nur ist der Ligamentraum schon stark beschränkt, wodurch sie sogleich Astartenähnlichkeit bekommt. D'Orbigny bildet einige sehr deutliche Schölfer von *Cr. Vindinnensis* Terr. crét. Tab. 266. Fig. 3. und *Cr. Guerangeri* Tab. 265. Fig. 5. beide aus der chloritischen Kreide ab, und läßt das Geschlecht bis in das Neocomien hinabgehen.

Zwölfte Familie.

Cytheriden. Meist aufgeblähter als die Astartiden, und unter dem Wirbel stets mehr als einen Zahn. Dazu kommt noch hinten ein ausgezeichneter Manteleinschlag. So leicht aber auch nach diesem die lebenden und tertiären unterschieden werden können, so schwer wird die Sache bei den fossilen. Auch darf man auf den Manteleinschlag wohl kein zu großes Gewicht legen, er zeigt nur die Lage der Muskeln des Mantelrandes an, welche sich in allen den Fällen vermehren mußten, wo die Athemröhre größere Länge, wie hier, annahm. Denn der im Manteleinschlage gelegene Muskel muß die Athemröhre in die Schale zurückziehen. Ein tiefer Manteleinschlag setzt daher eine lange Athemröhre voraus. Da der Fuß des Thieres eine bedeutende Größe bekommt, so ist der Mantel bis zur Wurzel der Athemröhre offen.

Cytherea Lmk. hat vor der Ligamentleiste 3 Zähne und 3 Gruben, und von diesen steht der vorderste der linken Balve schief unter der Lunula, der hintere der rechten Balve hat auf der Höhe eine Längsfurche. Der Manteleinschlag bei allen sehr deutlich. Die schöne eisförmige *Cyth. Chione* Linn. von 3" Länge, so häufig im Mittelmeer, kann man als Muster nehmen, sie findet sich in Italien fossil, und wenigstens in höchst ähnlichen Formen auch in der Molasse. *Cyth. laevigata* Tab. 46. Fig. 16. Lmk. ist eine der glänzendsten Schalen aus dem Grobkalke

von Orignon. Auch bei Alzey im Mainzer Becken kommt eine sehr verwandte vor. Sie kann von einer jungen *Chione* kaum unterschieden werden. *Cyth. rugosa* Linn. läßt über den Anwachsstreifen hohe Lamellen stehen, lebt noch im indischen Meere, eine etwas kleinere Varietät ist in der Subappeninenformation, im Tegel von Wien und Korymbia eine der gemeinsten Muscheln. *Cytherea plana* Tab. 46. Fig. 17 u. 18. Sw. 20. 2 bereits vertieft im obern Grünsande von Blackdown, etwas kürzer als *Chione*. Schon Sowerby zeichnet den ausgezeichneten Mantel einschlag, und auch die Schloßzähne haben viel Uebereinstimmendes, nur bleibt der schiefe (vordere) Zahn der linken Balve auffallend niedrig, bei jungen scheint er sogar ganz zu fehlen (Venus), die übrigen stimmen vollkommen, namentlich zeigt sich auch vor der Ligamentleiste eine schmale Zahnplatte ab. Auf der rechten Balve ist der hintere Zahn auf der Höhe gekrümmt. Dieses Beispiel ist einzig in seiner Art.

Venus Luck. hat den schiefen Zahn unter der Lunula nicht. Das ist die einzige Abweichung von *Cytherea*, daher pflegte man früher beide unter *Venus* zu begreifen. Neuere haben das wieder eingeführt, weil Uebergänge Statt finden. Das ist freilich kein Grund, denn in den Extremen hat das Kennzeichen wohl Werth. Die Venusarten kommen in den tropischen Meeren und in der jüngern Tertiärformation am schönsten vor. *V. plicata* Tab. 46. Fig. 19. Linn., flach mit runzeligen Anwachsstreifen, äußerlich der *Cyth. rugosa* nicht unähnlich, aber der Mangel des schiefen Zahnes unterscheidet sie sicher. Wien, Cassel, Dar, Vercenza und das indische Meer sind Fundorte, aber die lebende indische übertrifft die fossile an Größe und Schönheit. Dasselbe gilt von der *V. ovumcosa* Linn. etwa $1\frac{1}{2}$ " groß, sehr gemein im Mittelmeer, ihre concentrischen schirmförmig ausgebogenen Runzeln werden durch schwache Radialstreifen gegittert. Dagegen kommt bei Vercenza eine $2\frac{1}{4}$ " große vor, die mit der indischen *puerpera* Linn. Encycl. méth. 278 auffallende Ähnlichkeit hat, nur wird die fossile nicht so groß. Da die kleine auch an europäischen Küsten lebt, so liegt der Gedanke, daß diese Formen allmählig degenerirt seien, sehr nahe. *V. dysora* Tab. 46. Fig. 20. Linn. von Alst, die größere hat Bronn *scalaris* genannt, gehört auch zu dieser Reihe. Trotz der Kleinheit bleibt der Mantel einschlag. Sprengt man die glatte Runzelschicht ab, was bei fossilen oft von selbst geschah, so treten darunter ausgezeichnete Radialstreifen, wie bei *Caprina* pag. 535, auf, zuletzt hängen auch die Kerbungen des innern Schalenrandes mit solchem Bau zusammen. Ausgestorben scheint die schöne *V. concentrica* Broochi, häufig in der Subappeninenformation, ihre rundliche flache Außenseite hat nach Alarten-Art gedrängte concentrische Rippen, ihr Mantel einschlag ist schmal und dringt ausnehmend tief ein, daher hat sie schon Poli zu einem Geschlechte *Arthemis* erhoben. Die in der Bai von Bahia lebende steht ihr nahe, allein die fossile wird ungleich größer, da nach Bronn die Knorr'sche Figur (Verh. v. d. N. II, Tab. B. L. e Fig. 1) von $4\frac{1}{2}$ " Durchmesser ihr angehören soll, gewöhnlich aber gehören $3\frac{1}{2}$ zöllige schon zu den größten. Zwar trennt Agassiz die fossile als *orbicularis* von der lebenden (Schweiz. Denkschr. VII Tab. 2), allein die Unterschiede bewegen sich in den engsten Grenzen, auch kommen Individuen vor, die den lebenden viel näher stehen, als die Agassiz'schen Zeichnungen veranschaulichen. Die kleine

V. radiata Tab. 46. Fig. 23. aus der Subappeninenformation und auch noch lebend ist interessant wegen ihrer deutlichen Radialstreifen, hätte sie nicht einen Zahn mehr als *Venericardia*, so würde man sie davon nicht unterscheiden können, der Manteleinschlag ist zwar da, aber meist kaum wahrnehmbar. Die in der Subappeninenformation so gemeine *Ven. Brochii* Tab. 46. Fig. 28. Desh., *Cytherea inflata* Goldfuss 148. 6, *Cyprina umbonaria* Lmk., 4" lang, glänzend glatt und stark aufgebläht, mit einem markirten Manteleinschlag, kann schon wegen Mangel des schiefen Zahnes nicht *Cytherea* sein, dagegen trennt sich hinten von der Ligamentleiste ein schmaler hoher Zahn ab, der allerdings mehr an *Cytherea* als *Venus* erinnert. Hinter dieser Leiste liegt eine tiefe Grube, in welche das Ligament vordringt, diese Grube sah Lamarck für sein Geschlecht

Cyprina bestimmend an, und allerdings findet sie sich bei mehreren tertiären Formen in ausgezeichneter Weise. So kommt bei Alzen ziemlich häufig eine runde aufgeblähte *Cytherea Braunii* Tab. 46. Fig. 24. Ag. vor, die mit *Venus suborbicularis* Goldf. 148. 7 von Bünde vollkommen gleich zu sein scheint, sie hat einen markirten Manteleinschlag, eine kleine aber tiefe Ligamentgrube hinten unter dem Wirbel, nur zeichnet Goldfuß im Schloß nicht den schiefen Zahn. Die im sandigen Grunde der Watten von Island so häufige *Cyprina islandica* Linn. hat zwar höchst ähnliche Zahnbildung, aber auffallender Weise fehlt ihr der Manteleinschlag gänzlich. Sowerby Min. Conch. Tab. 21. hat eine *Venus aequalis* aus dem Erag von England abgebildet, die Bronn für *islandica* hält, sie kommt sehr ausgezeichnet in der Molasse von Ermingen bei Ulm vor, und nach Goldfuß soll *aequalis* auch bei Bünde und am Grafenberge bei Düsseldorf liegen. Wenn man gegen Lamarck *Cyprina* ohne Manteleinschlag und mit Ligamentgrube charakterisirt, so schmilzt das Geschlecht in der Tertiärzeit sehr zusammen. Deshayes, der auch auf die Ligamentgrube ein Gewicht legt, weiß im Pariser Becken nur eine Species *Cypr. scutellaria* von Beauvais, der *islandica* nicht unähnlich. Dagegen werden ihre Species in den älteren Gebirgen häufig angeführt, allein über die meisten herrscht mindestens Ungewißheit, und keine einzige stellt sich der Mustelform *islandica* in Wahrheit zur Seite, denn diese ist flacher, und ihr schiefer Zahn unter der Lunula eigenthümlich gekerbt. Den Manteleinschlag betreffend, so wird dieses wichtige Kennzeichen fast niemals bei vortertiären Muscheln gefunden, und wenn es vorkommt, so sind die Individuen meist verdächtige Myaciten. Insofern wird man also in Zweifelsfällen die Muscheln besser *Cyprina* als *Venus* zu nennen haben. Dagegen fehlt aber wieder die Ligamentgrube hinter dem Wirbel, abgesehen von der andern Zahnbildung.

Cyprina angulata Tab. 46. Fig. 26. u. 27. Sw. 65 verkieselt aus dem obern Grünsande von Blackdown. Außerlich sieht sie der *islandica* so ähnlich, daß sie schon Parkinson für die gleiche hielt, auch der Manteleinschlag soll ihr fehlen. Dagegen hat sie die Ligamentgrube hinter dem Wirbel nicht. Der schiefe Zahn unter der Lunula der linken Balve wird übermäßig groß, von den beiden ersten der rechten ist umgekehrt wie bei lebenden der vordere größer als der hintere. Dazu kommt hinten jenseits des Ligaments auf der linken eine wulstige Zahnerhöhung, auf der

rechten ein Zahn mit Grube darüber, auch schwillt die Ligamentleiste zu ungewöhnlicher Größe an, und ist auf ihrer Höhe gefaltet nach Art der cordiformen Nuculen pag. 527. *Cypr. intermedia* findet sich in 3" langen und 2" breiten Steinernen der provencalischen chloritischen Kreide, sie verengt sich hinten stark, runder ist die *rostrata* Fitt. aus dem Neocomien von Neuchâtel.

Venusarten in den Kreideformationen werden viele angegeben, einige darunter dürften ohne Zweifel richtig sein. Ich erwähne nur die so verbreitete *Venus saba* Tab. 46. Fig. 22. Sw. von Blackdown, Kieflingwalde, Quedlinburg u., sie hat die ovale Form und concentrische Streifung der ostindischen *Cytherea erycina* Linn., die aber viel größer wird. Von der prachtvollen lebenden, *Cedo nulli* genannt, durch die jungtertiäre *erycinoides*, und alttertiäre *auberycinoides* scheint bis zu dieser ein Stufengang Statt zu finden. D'Orbigny zeichnet an ihr einen Manteleinschlag.

Im Jura werden die Venusmuscheln ebenfalls viel genannt. Gleich in den Portlandfalten kommen Steinernen vor von *Donacites Saussurii* Brogn., Römer's *Venus Brongniarti* Ool. Geb. Tab. 8. Fig. 2. Die dreiseitige Schale muß sehr dünn und concentrisch gestreift gewesen sein, daher stellte sie Agassiz unter das Myacitengeschlecht *Gresslya*, doch scheinen die guten Exemplare hinten nicht zu klaffen, die Wirbelgegend wird sehr dick, und die Wirbel berühren sich. Muskeleindrücke kaum bemerkbar. So unbestimmbar diese Muschel ist, so bestimmbar zeigt sich *Venusites trigonellaria* Tab. 46. Fig. 21. Schloth., *Cytherea* Goldf. 149., aus braunem Jura a von Gundershofen, wo sie 2 1/2" lang werden kann, in Schwaben selten. Sie hat die Dreiecksform der vorigen, ist aber flacher. Pußt man sie vorsichtig von dem Schlamm, so treten hinten die Ligamentleisten stark hervor, oft noch mit dem Ligamente bedeckt, und spaltet man sie mit dem Meißel, so kann man das Schloß leicht darstellen: auf der hintern Balve hinten unter der Ligamentleiste eine längliche Grube, von der Ligamentleiste trennt sich ein langer Zahn ab, der mittlere Hauptzahn dick, und der vordere schiefe Zahn etwas haakensförmig gebogen. Einen Manteleinschlag finde ich nicht. Agassiz hat sie zu einem Geschlecht *Pronoe* erhoben, doch stimmt sie mit der *Cyprina*, so gut es eben bei so alten Muscheln zu stimmen pflegt.

Venus nuda Tab. 46. Fig. 29. Zieten 71., aus dem Muschelfasse läßt sich wegen ihrer glatt glänzenden ovalen Schale mit keiner Muschel besser vergleichen, als mit *Cytherea nitidula* aus dem Grobkasse, allein das Schloß ist viel einfacher: die linke Balve hat nur einen Zahn, dahinter unter dem Ligament aber noch ein Zahn mit Grube darüber. vorn unter der ziemlich tiefen Lunula findet sich keine Zahnsfur, sonst würde man sie besser zu den Thalassiten stellen. Vergleiche auch Tab. 47. p. 35.

Ich könnte genannte Beispiele noch bedeutend vermehren, allein sie genügen. Denn man ersieht schon daraus, mit welcher Vorsicht einzelnen Sachen zu deuten sind. Mit Häufung neuer Geschlechter wird das Studium nur erschwert, so lange nicht mehr brauchbares Material durch eine geschickte Darstellung uns geworden ist.

Dreizehnte Familie.

Luciniden haben meist eine flache rundliche Form, die Seitenzähne wie bei *Cardien* ausgebildet. Ein Manteleinschlag fehlt.

Lucina Brug. rundlich, der vordere Muskel wird lang, und gleicht öfter einem Manteleinschlag. Seitenzähne oft sehr stark ausgebildet, auch unter dem Wirbel einer. *L. columbella* Tab. 46. Fig. 30 u. 31. Lmk. lebt bei den Antillen, und liegt im jüngern Tertiärgebirge. Hat vorn eine markirte Lunula, und hinten wird durch eine Längsfurche eine große Area abgegränzt. *L. divaricata* Tab. 46. Fig. 32. lebt im Mittelmeer und unter den Tropen, geht aber durch alle Tertiärschichten bis zum Grobkalk. Hat eine eigenthümlich gekniete Streifung, die Seitenzähne häufig undeutlich. Bei größern Arten wie *L. scopulorum* von Dax und *gigantea* aus dem Grobkalk verschwinden die Zähne gänzlich. Der runden Form nach zu urtheilen hat die jüngere Kreide noch ausgezeichnete Species, so die *Luc. lenticularis* Goldf. 146. 16 aus dem obern Grünsande von Aachen, Quedlinburg, Rießlingwalde, die flache Muschel nähert sich mit ihren feinen Anwachsstreifen fast vollkommen dem Kreise, und hat deutliche Seitenzähne neben dem Wirbelzahn, wie man auf den Abdrücken sieht. Schwieriger wird die Sache schon im Jura, doch sind die schönen Steinkerne von *Luc. Portlandica* aus dem Portland von England noch wahre Musterformen durch die Rundung der Schale und dem schiefen langen vordern Muskeleindruck. Auch mit *Belemnites giganteus* kommt im braunen Jura eine 2—3" breite flache, runde, kräftige Muschel vor, die ganz den Habitus der Lucinen hat. Häufiger ist *Luc. plana* Tab. 46. Fig. 37. Zieten 72. 4 aus den Opalinuschichten des braunen Jura α mit schneeweißer Schale. Es laufen unter diesem Namen zwei einander sehr nahe stehende Muscheln: die eine ist stets verdrückt, vorn mit eßigem Umriss, auf den Steinkernen zeigen sich Radialstreifen, diese scheint ohne Zweifel lucinenartig; die andere (Fig. 37) hat mehr den schönen Umriss einer glatten Cytherea, ihre Schale ist dicker, aber der vordere Muskeleindruck lang, und der Manteleinschlag fehlt. Das Schloß der rechten Balve zeigt einen Zahn unter dem Wirbel, hinten eine lange Furche, vorn eine kürzere mit einem stumpfen Zahn darunter. Ein solches widerspricht gerade der *Lucina* nicht. Andere Schloßer übergehend, erwähne ich nur noch der *Luc. proavia* Goldf. 146. 6 aus dem jüngern Uebergangsgebirge der Eifel, welche bereits Schlotheim wegen ihrer kreisrunden Form *Venulites orbiculatus* nannte. Die Schale hat feine concentrische Linien, und auch auf Steinkernen tritt quer gegen die schwachen Runzeln undeutliche Radialstreifung ein. *Orbicula concentrica* v. Buch aus den rothen devonischen Eisentuffen von Dillenburg und Waldeck schließt sich wohl ohne Zweifel an diese *Lucina* an, wäre also *L. concentrica*.

Corbis Cuv. eine ovale Muschel mit Seiten- und Wirbelzähnen. Von Bedeutung ist *C. lamellosa* Lmk., die in zahlloser Menge im Pariser Grobkalk liegt. Ihre Hauptanwachsstreifen erheben sich in concentrischen Lamellen, unter welchen feine Radialstreifen liegen. Dunker behauptet,

daß die *Corbis Sowerbyi* aus dem Meere von Amboina ganz die gleiche sei! *C. pectunculus* Lmck. aus dem Grobkalke von Ronca gleicht durch seine Rundung einem *Pectunculus*, erreicht über 4" Querdurchmesser, und hat dann eine sehr dicke Schale.

Hier würde ich eine Reihe jurassischer Muscheln unterbringen, für welche ich keinen bessern Platz weiß, z. B.

Lucina semicardo, Tab. 46 Fig. 39. Weißer Jura α , Rattheim, die vertiefelte Muschel ist fast kreisrund, stark aufgebläht, der innere Rand gekerbt, unter dem Wirbel der linken Schale erheben sich zwei Zähne mit einer tiefen Grube zwischen sich, hinten noch eine bestimmte Andeutung eines Seitenzahnes, die aber durch die Vertiefelung leicht verloren geht, vorn dagegen fehlt der Seitenzahn gänzlich, worauf der Name (Halbschloß) anspielen soll.

Corbula cardioides, Tab. 46 Fig. 33 Phillips 14. 12, besser Zieten 63. α aus dem Lias α , leicht erkennbar an ihrem geraden Schlosse, ihrer starken Wölbung, und den scharfen Anwachsstreifen, die Muschel klappt durchaus nicht, und hat auch keinen Manteleinschlag. Daher kann man sie nicht gut zu den Myaciten stellen. Auch kommt im braunen Jura δ von St. Vigor eine Muschel vor, die ihr bis zum Verwechseln gleicht, und diese kann man vollkommen herausarbeiten. Letztere hat einen Zahn mit Grube unter den Wirbeln, die Seitenzähne fehlen aber. *Mactromya globosa* Agass. aus dem Terrain à Chailles scheint mir zu dieser Gruppe zu gehören, wenn anders man nach den Zeichnungen urtheilen darf, während *rugosa* aus dem Portlandkalk stark klappt und wohl entschieden ein Myacit ist.

Pullastra Sw. ein lebendes Geschlecht, was neuerlich viel in ältern und jüngern Formationen genannt wird, und worunter die verschiedensten Muscheln begriffen werden. Ich kenne nur die Jurassischen, vor allen die *Pull. oblita* Tab. 46. Fig. 34. Phill. im braunen Jura α u. β , die man äußerlich sehr leicht mit *Nucula* verwechseln kann. Die dicke kräftige Schale hat etwas Crassatellenartiges, hinten eine Kante. Das Schloß stimmt fast genau mit *semicardo* von Rattheim, was bei der sonstigen gänzlichen Formenverschiedenheit etwas überrascht. Äußerlich nehmen die Muscheln nicht selten ein Venulitenartiges Aussehen an, wie die *Corbis laevis* Sw. 580, welche sehr schön in den Eisenerzen von Alen vorkommt und ganz glattschalig ist, aber unter dem Wirbel an der linken Balve einen ausgezeichneten Zahn hat. Goldfuß 146. 11 stellt sie zur *Lucina*, zeichnet aber unter diesem Namen *Lucina laevis* einen Thalassiten aus dem untern Lias! So tastet und ringt man nach rechten Bestimmungen. Duncker Palaeont. I. Tab. 6. Fig. 12—14. beschreibt aus dem untern Lias des Sperlingsberges bei Halberstadt eine *Donax securiformis*, die in Beziehung auf Schloß und Form vollkommen mit *oblita* stimmt, nur ist sie hinten kürzer und so stark ausgeschweift, daß die Muschel bedeutend nach hinten und oben klappt, und doch ist keine Mantelimpression vorhanden, kann deshalb auch nicht *Donax* sein. Sie kommt ferner sehr schön im Kley bei Quedlinburg vor.

Vierzehnte Familie.

Telliniden. Haben viel mit Luciniden durch die Zahnbildungen gemein, sind aber länglich, flassen hinten etwas, und zeigen einen tiefen Manteleinschlag, was auf lange Athemröhren deutet. Athemröhre länger als After und beide ganz getrennt.

Tellina Linné, die Tellmuschel, man begriff früher darunter alle dünn-schaligen länglichen Muscheln. Lamarck beschränkt den Namen auf jene mit Seiten- und Wirbelzähnen, hinten werden die Schalen niedrig, faltig am Oberrande, flassen etwas und biegen sich meist zur rechten Seite etwas hinüber. Da nun noch die Wirbel nach hinten schauen, so gleichen sie in ihrem Aussehen etwas den Rostralen Nuculen. Die Mantelimpression ist zwar sehr tief und hoch, allein sehr unregelmäßig, und bei der Dünnchaligkeit und dem Mangel an innerm Callus selbst bei den lebenden schwer zu beobachten. *Tellina planata* Tab. 46. Fig. 35. Linné kann man als Musterform nehmen, die fleischfarbige Muschel lebt auf dem Sandboden Venedigs, und kommt fossil im jüngern Tertiärgelbirge Italiens vor (*complanata* Brocch.), auch bei Dar und im Tegel liegt eine sehr ähnliche (*strigosa* Desh.), welche nach Deshayes am Senegal leben soll. Ungewöhnlich aufgeschwollen und dreiseitig ist *Tell. tumida* Brocchi von Asti und aus der Molasse, doch hat sie an der kürzern Hinterseite das Faltige der Tellinen. Es kommen auch höchst ähnliche lebende vor; Deshayes sagt sogar die gleichen bei Guinea. Sowerby hat verschiedene Exemplare mit Schöffern aus dem obern Grünsande von Blackdown abgebildet *T. striatula* und *inaequalis* Min. conch. Tab. 456. Kennt man auch von den Jurassischen die Schöffern nicht, so ist doch der Habitus ganz der typische, wie das gleich eine kleine Form aus dem Krebsscheerenfalle des weißen Jura & der Alp lehrt (Tab. 46. Fig. 36): das Flache der Schalen, die Schmalheit hinten, die Richtung der Wirbel nach dieser schmalen Seite bilden auffallende Bestimmungsmomente. Dabei biegen sich die Schalen auch hinten in der Faltengegend, aber gegen die Regel, nach der linken Seite hin. Nur eine kleine Ungleichheit der Schalen fällt zuweilen auf. Die Linke ist um ein unmerkliches kleiner, das erinnert an *Corbula*. Agassiz hat daraus ein neues Geschlecht *Corimya* gemacht, und scheinbar mit Zerreißung aller natürlichen Bande dieselbe zu den Myen gestellt. Dazu gehört die *Tellina incerta* Römer Vol. 8. 7, Leitmuschel der Portlandfalle. Bei Wendhausen im Hannover'schen kommen Individuen vor, die ich nach allen ihren äußern so scharf hervorstechenden Kennzeichen kaum von der lebenden *complanata* unterscheiden kann, selbst die Biegung nach der rechten Seite kommt zuweilen vor, die meisten biegen sich jedoch zur linken, wie bei der meist etwas größern *T. Studeri* im Schweizer Portland. Es kommt das wahrscheinlich daher, daß die rechte Valve sich ein wenig stärker ausbläht als die linke, was auch diese Muschel etwas der *Corbula* zu nähern scheint. Dagegen finde ich bei einer von Wendhausen keine Schloßzähne, sondern hinter dem Wirbel an beiden Schalen eine etwas hervorragende Ligamentleiste, das würde für Myaciden sprechen. *Mya depressa* Sw. 418 (*Sanguinolaria lata* Goldf. 160. 2), eine Leitmuschel für braunen Jura &, würde ich auch

noch zur *Tellina* zählen, denn sie klappt nicht, die Wirbel stehen deutlich nach dem hintern verengten Ende, hinten trennt sich eine Area ab, auf der die feine Streifung lebhaft an das Ansehen der *Tellina* erinnert. Das Hinterende biegt sich etwas nach rechts. D'Orbigny macht eine Familie der Anatiden, und glaubt diese Muscheln dahin zählen zu sollen.

Donax Linné, dreieckig, hinter den Wirbeln stark abgestumpft, wohin sich auch die Wirbel kehren, nach vorn spitzt sie sich dagegen zu, die tiefe Mantelimpression und die Lage des Ligaments am kurzen Ende läßt die Stellung nicht verkennen. Seiten- und Wirbelzähne. Die schön violette *D. trunculus* Tab. 46. Fig. 25. aus dem Mittelmeer mit fein gestreifter Schale und kräftigen Seitenzähnen, die auch in Italien fossil vorkommt, kann man als Muster nehmen. Man hüte sich, die lobaten Nuculen nicht mit ihr zu verwechseln. Im ältern Gebirge wurde früher häufig ein *Donax Alduini* genannt, doch liegt bei diesem der Manteleinschlag auf der langen Seite, und kann schon deshalb kein *Donax* sein. Die Zahnbildung der *Donax* kommt zwar im ältern Gebirge öfter gepaart mit abgestumpfter Schale vor, allein man kann sich niemals über den Manteleinschlag vergewissern. Aus *Donax irregularis*, fossil bei Bordeaux, welche hinter dem Hauptwirbelzahn eine Reihe kleiner Zähne hat, ist ein Geschlecht *Gratelupia* gemacht. *Capsa* nannte Lamarck die Species ohne Seitenzähne.

Für *Sanguinolaria* nahm Lamarck die *Venus deflorata* Linn. als Muster, sie ist Tellinitenartig, aber die Seitenzähne fehlen, sie hat nur auf jeder Balve 2 Wirbelzähne. *Psammobia* soll nur einen Zahn auf der rechten, und zwei auf der linken haben, was aber nach Deshayes nicht Stich hält. *Psammotea* hat nur einen Zahn auf jeder Balve. *Sanguinolaria* kommen im Tertiärgebirge vor, auch im ältern Gebirge werden sie angegeben, doch bleiben diese sehr zweifelhaft. Nur eine ist merkwürdig, die *Sanguinolaria undulata* Tab. 47. Fig. 1. Sw. 548. 1 u. 2. Phillips Geol. York. 5. 1. im braunen Jura d. Schwabens eine seltene Muschel, Agassiz nahm sie als Typus seiner *Cercomya*. Sie hat concentrische Runzeln, die nach hinten, wo die Muschel sich in eine lange Spitze verlängert, undeutlicher werden, ihre Wirbel schauen nach hinten, eine ziemlich deutlich glatter gezeichnete Area gränzt sich ab. Hinten müssen die Muscheln wohl stark klapfen, wie die abgebrochenen Spitzen zeigen. Hält man diese Form neben *Tellina rostralis* Lmk. Desh. Env. Par. 11. 1, so leuchtet ihre Verwandtschaft ein. Neben *Mya* kann man sie kaum stellen. Agassiz nennt mehrere einander sehr nahe stehende Species, hauptsächlich jurassische, mit besondern Namen.

Fünfzehnte Familie.

Lithophagen. Sie haben die Eigenschaft, sich in Schlamm und Kalkfelsen Löcher zu bohren. Kleine sehr unsymmetrische Muscheln, indem die Wirbel weit nach vorn rücken. Nur Wirbelzähne, ein äußeres Ligament, starke Mantelimpression, und hinten etwas klapfende Schalen. *Venerupis* Lmk. 3 einander parallele Zähne unter dem Wirbel der linken, 2 unter dem der rechten (hier zuweilen ebenfalls drei), *Petricola* hat zwei Zähne an jeder Balve, links öfter nur einen. Bei der meist dünnchaligen Sa-

axicosa obliteriren die Zähne nicht selten ganz, sie ist sehr zerbrechlich. Im Tertiärgebirge wurden mehrere Species dieser Familie gefunden, in den ältern Formationen sind sie jedoch selten und unsicher. Man trifft hin und wieder auf solche versteckten Schalen, wenn man große Korallen oder dickschalige Muscheln zerschlägt. Die mehr als 2" lange *Venerupis Perna* findet sich im Innern der *Perna maxillata* bei Asti. *Saxicava dactylus* Tab. 46. Fig. 38. (*Coralliophaga* Blainv.) sehr dünnchalig mit zwei schiefen lamellosen Zähnen auf der rechten Valve, findet sich in Kalkfelsen eingebohrt in der Gegend von Grasse. *S. vaginoides* aus dem Pariser Becken hat schon die ganz gleiche Gestalt.

Sechzehnte Familie.

Corbuleen. Sind ungleichchalig, indem die linke (Oberschale) der rechten etwas an Größe nachsteht, doch nehmen sie in ihren Sandbänken durchaus eine aufrechte Stellung an. Der Manteleinschlag unbedeutend. Die beiden Röhren auf der Hinterseite von einander getrennt.

Corbula Lmk. stark vertiefte Schalen, die größere rechte hat vorn unter dem Wirbel einen langen rundlichen krummen Zahn, dahinter einen tiefen Ausschnitt, in welchen der mehr löffelförmige Zahn der linken paßt, der daher auch hinten unter dem Wirbel hervortritt und vor sich die Grube für den Zahn der rechten Valve hat. Das Ligament befestigt sich auf dem Zahne der linken und in der Grube der rechten, ist also innerlich. *Corb. gallica* Tab. 47. Fig. 6. ist eine der schönsten und größten, gegen 2" lang, aus dem Pariser Becken. *C. nucleus* Tab. 47. Fig. 4. Lmk. lebt und kommt fast in allen Tertiärlagern vor, die Ungleichchaligkeit fällt hier schon in die Augen. *C. umbonella* Tab. 47. Fig. 3. Desh. von Grignon. Die Unterschale dehnt sich in einem fanalartigen Schnabel nach hinten aus. Man kann solche leicht mit *Mucula* verwechseln. *C. angulata* Tab. 47. Fig. 5. Lmk. von Grignon hat hinten eine durch zwei Kanten sehr ausgezeichnete Area. Die Unterschale von *C. rotundata* Tab. 47. Fig. 8. Sw. aus dem Grag und über der Braunfohle von Osterweddingen bei Magdeburg gleicht äußerlich vollkommen einer Astarte. Bei so großer Formverschiedenheit muß im ältern Gebirge die Deutung schwer werden. *C. elegans* Tab. 47. Fig. 2. Sw. 572, vertieft aus den Weststeinbrüchen von Blackdown, ist zwar nur klein, aber eine sehr sichere Form, die größere Unterschale hat viele Aehnlichkeit mit *umbonella*. Alle übrigen ältern Formen, die sich nicht an diese kleinen anschließen, sind wenigstens unsicher. So bildet Sowerby Min. conch. 209. 1 u. 2. eine *Corbula laevigata* Tab. 47. Fig. 7. von Blackdown ab, allein ihr sehr deutliches Schloß hat auf der rechten Valve zwei spizige Zähne mit einer Grube dazwischen, vor dem Wirbel schlägt sich die Schale höher heraus als dahinter. Das kann keine *Corbula* sein, obgleich der sonstige Habitus gut mit *gallica* paßt. Später wurde sie zu einem besondern Geschlechte *Thotis* erhoben. Die Zahnbildung erinnert an die Wirbelzähne von *Cardium* oder *Lucina*. Der Venus, wohin sie d'Orbigny stellt, sind sie ganz fremd. *Corbula gigantea* Sw. 209. 5—7, ebenfalls von Blackdown, schließt sich wahrscheinlich an diese *Thotis* an. Ebenso *Corbula aequivalvis* Goldfuss Petr. Germ. 151. 15, eine Reitmuschel für den obern

Quader Deutschlands, sie hat den Habitus von Corbula, aber Rippen wie Cardium, die jedoch nicht ganz an die beiden Enden reichen, vorn schlägt sich die Schale ebenfalls über den Wirbel hinaus, und wir scheinen auch spitze Zähne unter dem Wirbel zu liegen. Römer bildet sie als Pholadomya caudata ab, dagegen spricht aber schon die mediane Lage der Wirbel.

Pandora Brug. hat einen ganz flachen Deckel mit zwei Zähnen, zwischen welchen das innere Ligament liegt, die meist gewölbte Unterschale einen. Selten fossil.

Siebzehnte Familie.

Mactraceen. Klaffen schon etwas, das Ligament geht ganz oder doch zum Theil nach innen. Der Manteleinschlag bedeutend, After- und Athemröhre miteinander verwachsen. *Mactra* Lmk. dreiseitig, das Ligament nur innerlich in einer dreieckigen Grube, welche sich an ihren Streifungen leicht erkennen läßt, die linke Balve hat vor der Grube einen winklichen Zahn, jederseits einen langen Seitenzahn mit Grube darüber, die rechte zwischen je zwei Seitenzähnen eine Grube. Uebrigens ist die Spur eines äußern links durch eine kurze Bandleiste angedeutet. Der Mantel des Thieres unten offen. *M. solida* Lmk. an europäischen Stranden eine der zahlreichsten Muscheln, man findet sie daher im jüngern Tertiärgebirge auch häufig fossil. *M. stultorum* Tab. 47. Fig. 13. L. größer und dünnchalig im Mittelmeer, meist milchweiß, oder innen blau und außen mit sahlfarbigen Strahlen. Aus dem Pariser Becken beschreibt Deshayes 2 Species. D'Orbigny führt andere aus dem Neocomien an, gibt aber keine Zähne, die nur allein entscheiden können. Noch weniger Vertrauen verdienen die Angaben aus dem Jura.

Lutraria Linn. queroval, hat schon nach Art der Myen einen sehr großen Manteleinschlag, der innere Muskel liegt in einer dreieckigen Grube auf einem starken Vorsprunge, davor steht auf der linken Balve noch ein winklicher Zahn, die Seitenzähne sind aber nur noch angedeutet. Der Mantel ist unten nicht ganz verschlossen, die Mantelröhren schon bis an das Ende zu einem Cylinder verwachsen. Sie streifen insofern stark an Mya heran, klaffen aber weniger. Die lebenden sind große Muscheln mit kräftiger Schale, wie rugosa und elliptica, die zu gleicher Zeit fossil in Italien vorkommen. Schon im Pariser Becken fehlt das Geschlecht, und die ältern sind ganz zweifelhaft. *Lavignonus* Cuv. hat ganz ähnliche Schalen, das Thier aber einen unten offenen Mantel und getrennte Röhren.

Amphidesma Lmk. mit flacher, dünner, den Lucinen ähnlicher Schale, aber starkem Manteleinschlag, und das Ligament befestigt sich innerlich an eine Leiste. Man kennt sie wohl nur tertiär. *Mesodesma* sieht bonarartig aus, hat den Manteleinschlag auf der kürzern Seite, das Ligament liegt unter den Wirbeln in einer dreieckigen Grube, die rechte Schale jederseits einen langen gekerbten Zahn. *Erycina* Lmk. sind kleine Muscheln mit Seitenzähnen und zwei Zähnen unter den Wirbeln, die zwischen sich das Ligament haben. *Edmondia* de Kon. aus dem Kohlenkalk, aufgebläht wie Isocardium, hat gar keine Zähne, und gehört nur sehr zweifelhaft hier hin.

Wie leicht über die Bestimmungen der Lage des Bandes bei ältern Muscheln Irrthümer Statt finden, zeigt die *Mesodesma Germari* Tab. 47. Fig. 16. Dunker Palaeontogr. I. Tab. 6. Fig. 20—22. aus dem untern Lias sandsteine des Sperlingsberges bei Halberstadt. „Eine sehr interessante Muschel, welche so vollständig erhalten ist, daß man das Ligament noch in der kleinen länglichen Grube zwischen den Schloßzähnen erkennt.“ Allerdings hat die Muschel auf der linken Balve eine tiefe schiefe Grube, darin kann aber kein Band liegen, sondern es greift der hohe Medianzahn der rechten hinein. Hinter der Grube und hinter dem Zahne ist übrigens die Ligamentleiste, welche den Schalen mit innerm Ligament fehlen muß, sehr deutlich an ihrer äußern Furche erkennbar. Vor der Furche hat die linke Balve einen breiten Zahn, der sich unter der Lunula als schmale Leiste fortzieht. Ganz die entsprechende Grube findet man vor dem Zahne der rechten, aber außerdem hinter dem Ligamente noch eine lange Furche. Manteleinschlag nicht vorhanden, von außen sieht die Muschel einer *Donax* ähnlich, aber das kurze Ende liegt vorn. Ich kenne kein lebendes Geschlecht, wozu ich sie bringen könnte, und doch ist sie für den Jura sehr wichtig. Denn es gehört dahin auch *Corbula obscura* Tab. 47. Fig. 10 und 11. Sw. 572. 3 von Brora, aus dem braunen Jura β von Schwaben. Die kleine Muschel hat hinten eine scharfe Kante, welche sie dreiseitig und Mactraartig macht, auch ist der vordere lange Zahn der linken Balve an seinem hintern Ende faltig, doch hängt die Falte mit der Lamelle unter der Lunula zusammen. Noch mehr könnte man die rechte Balve wegen der Art der Seitengruben für Mactra halten, allein der schmale Zahn vor der Ligamentleiste läßt keine Vergleichung zu. Eine dritte hat Phillips *Lucina aliena* Tab. 47. Fig. 14 u. 15. genannt, sie kommt in den Jura geschieben von Berlin häufig vor. Ihre runde, glatte, glänzende Schale gleicht einer tertiären *Cytherea*, allein dem widerspricht der Bau des Schlosses: die vordere seitliche Schloßgrube mit ihren beiden Lamellen entsprechen zwar ganz der Mactra, aber wo das innere Ligament liegen sollte, findet sich der schiefe Zahn. Die Schlösser dieser drei sind vollkommen gleich gebaut, so verschieden auch die äußere Form sein mag, wer will da nach Umrissen Muscheln zu bestimmen wagen? Aber die Sache geht weiter. Bei Berlin kommt mit letzterer häufig *Nucula abbreviata* Tab. 47. Fig. 12. Goldfuss Petrefacta Germ. 125. 18 vor, sie gehört nicht den tertiären Sternberger Ruchen, sondern den Jurassischen Platten an, die allerdings den tertiären oft bis zum Verwechseln gleichen. Dunker's *Corbula cucullaeaeformis*, die auch bei uns in den Partinsonischichten häufig lagert, scheint damit identisch, aber nicht mit *obscura*, so sehr sie ihr auch ähneln mag. Denn die Muschel hat auf der linken Balve bloß eine schiefe dreieckige Grube, in welche ohne Zweifel ein langer Zahn der rechten paßt. Es kommt mit ihr auch wirklich eine donaxartige Form Tab. 47. Fig. 9. vor, hinten mit einer Kante und vorn stark ausgebreitet, die unter dem Wirbel der rechten Balve einen langen, krummen, Corbulaartigen Zahn hat, hinten auf der Ecke eine Seitengrube, welche nicht zu Corbula, wohl aber zu Donax passen würde, allein da ich den Manteleinschlag nicht kenne, so muß die Sache unentschieden bleiben. Auch bei Ratthheim kommen verkieselte Muscheln mit solchen Schlössern vor, die man Isocardien zu nennen pflegt. Ich

wollte mit diesen Beispielen, die ich leicht noch vermehren könnte, nur zeigen, wo die Schwierigkeiten liegen, und wie dieselben allein gehoben werden können: nicht durch neue Namen, sondern durch ein Vordringen zu den innern Kennzeichen.

Achtzehnte Familie.

Myaciden. Begreifen sehr schwierige fossile Geschlechter, deren Studium sich besonders Agassiz (Etudes critiques sur les Mollusques fossiles) zugewendet hat. Bei den lebenden ist der Mantel unten geschlossen, hinten sind beide Siphonen zu einer langen Röhre verwachsen. Der Fuß sehr klein, denn die Thiere bringen ihr ganzes Leben in Löchern zu, welche sie sich in den Schlamm und Sand bohren. Die Muscheln klapfen an beiden Seiten stark und haben meist einen sehr tiefen Manteleinschlag. Fangen wir mit den Lebenden an:

Solen Linné. Die an beiden Enden klapfende Muschel gleicht einer Messerscheide mit parallelen, hinten und vorn abgestumpften Seiten. Das Schloß liegt ganz nach vorn, und besteht auf der rechten Balve in einem spizen krummen Zahn, welcher sich nach hinten zu einer kräftigen Leiste verlängert. Der Zahn obliterirt aber öfter sammt der Leiste. Manteleinschlag nur kurz. *S. vagina* L. gradgestreckt wie ein Lineal, lebt in 3—4' tiefen senkrechten Löchern, worin sie bei Annäherung hinabgleitet. Fossil in der Appeninenformation. *S. ensis* Linn. krümmt sich säbelförmig, mit der vorigen zusammen, höchst ähnliche Formen reichen noch in den Grobkalk hinab. Tiefer sind die wahren Soleniten unsicher, doch kommt im jüngern Uebergangsgebirge der Eifel ein *Solen pelagicus* Tab. 47. Fig. 19. Goldf. 159. 2 vor, der in wahrhaft überraschender Weise uns das allgemeine Bild dieses Geschlechts vorführt: er hat bloß eine Leiste unter dem Wirbel, ist grade gestreckt, endigt aber vorn und hinten gerundet, auch fällt der vordere Doppelmuskeleindruck auf, vorn war die Schale etwas enger als hinten. Es knüpft sich in der Eifel an diese eine ganze Reihe von Formen. Der indische blaue *Solen radiatus*, mit 4 weißen Radialstreifen, zeichnet sich durch eine kräftige innere Querleiste aus, welche von den Wirbeln schief nach vorn zum untern Rande verläuft, *Leguminaria* Schuhmacher. D'Orbigny bildet einen Steinkern aus der chloritischen Kreide von Barennes als *Leg. Moreana* ab, der wohl damit stimmen könnte.

Solecurtus Blainv. ist breiter und queroval, die Wirbel nähern sich mehr der Mitte, Manteleinschlag wird tief, die Schalen klapfen an beiden Enden sehr stark. *S. strigillatus* L. nach Art der *Lucina divaricata* gestreift, welcher Typus auffallender Weise wieder bis zum Pariser Grobkalk reicht, aber kleiner werdend. Andere werden schon mehr Myenartig, wie der *Sol. caribaeus*. Es fällt auf, wie einzelne Steinkerne im Jura dem Geschlechte *Solecurtus* durch das Klappen und die Flachheit ihrer Schalen nahe zu treten scheinen. So kommt im Lias α bereits eine vor, höher herauf vergleiche das Geschlecht *Arcomya* und *Platymya* bei Agassiz.

Panopaea nannte Ménard de la Groye die *Mya glycimeris* aus dem Meere bei Sicilien unter den klapfenden Muscheln die riesigste. Sie klapft vorn, oben und insonders hinten stark. Jede Balve hat einen

spitzen Zahn, dahinter aber eine kräftige, ziemlich vorspringende Bandleiste, welche hinter den Wirbeln frei hervortreten. Das Band daher äußerlich. Die lebende hat man *P. Aldrovandi* genannt, sie findet sich viel seltener als die fossile *P. Faujasii* Tab. 47. Fig. 24., welche in großer Zahl und Schönheit in der Subappeninenformation, in der Molasse von St. Gallen u. liegt. Nach Deshayes soll sie von der lebenden nicht verschieden sein. Beide werden 7—8" lang, gehören daher zu den größten Bivalven. Im Pariser Becken kennt man nichts ähnliches mehr, dagegen tritt die *P. intermedia* Sw. 602., aus dem Londonthon ihr nahe, bleibt aber kleiner.

Mya L. Die ovalen Muscheln unterscheiden sich nur durch das Schloß von *Panopaea*, dasselbe besteht in einem löffelartigen Vorsprung, der sich senkrecht vom Wirbel der linken Schale entfernt und unter dem der rechten Schale verbirgt. Da er bloß zur Befestigung des Bandes dient, so entspricht er der Bandleiste. Das Band daher innerlich. *M. arenaria* Tab. 47. Fig. 23. findet sich häufig in der Nordsee, *M. truncata* ist hinten stark abgestumpft, gleicht daher äußerlich einer *Panopaea*, flacht aber oben hinter den Wirbeln nicht so bedeutend. Das jüngere Tertiärgebirge hat diesen ähnliche Formen nicht selten, dagegen führt Deshayes schon aus dem Pariser Becken keine einzige an, was sehr auffällt. *Glycimeris* Lmk. hat oben ebenfalls stark flachende dicke Schalen, aber keinen Zahn, bloß anschwellende Ligamentleisten.

Im vortertiären Gebirge werden *Panopaea* und *Mya* vielfach genannt, aber eine bestimmte Entscheidung ist in den meisten Fällen nicht möglich. Ueberhaupt findet man stark flachende Muscheln schon in der Kreide nicht eben häufig, noch seltener im Jura. D'Orbigny behauptet, in der Kreideformation an vielen stark flachenden Species den Zahn der *Panopaea* gefunden zu haben, seine Zeichnungen (Terr. crét. Tab. 352 bis 361) scheinen aber leider zu deutlich und zu künstlich, als daß man alle für treu halten dürfte. Besonders schön findet man solche hinten weit flachenden Formen in der chloritischen Kreide der Provence, so ist z. B. *Panopaea regularis* Tab. 47. Fig. 20. d'Orb. von La Malle ein wahres Muster, sie ist hinten stark abgestumpft, die Ränder biegen sich wegen des starken Klaffens sogar etwas nach außen, das äußere Ansehen erinnert daher mehr an *Mya truncata* als an *Panopaea*. Nur die Zähne können in solchen Fällen entscheiden, wenn das stärkere Klaffen am Ober- rande hinter den Wirbeln nicht einen Wink für *Panopaea* gibt. Vielleicht gehört auch sogar noch die *Mya rugosa* Röml. Ool. 9. 16 (*Mactromya* Ag.) aus dem Portlandfalle hier hin, der vierseitige Habitus spricht dafür, doch möchte sie ein äußeres Ligament haben, also mehr *Panopaea* sein. Einen sicherern Boden gewinnen wir mit

Pholadomya Sw. Lange kannte man die im Jura und in der Kreideformation so häufig vorkommenden, querovalen, stark aufgeblähten, dünn- schaligen, nur wenig flachenden Muscheln mit flachlichen Rippen, bis man endlich im Meere der kleinen Antillen ein lebendes Original fand, die *Ph. candida*, deren eine Balve in der Sammlung von Paris, und deren andere im brittischen Museum sich befinden soll. Später kamen noch mehrere Species aus dem Caspisee dazu, allein letztere scheinen nach den Zeichnungen von Agassiz sich auf so auffallende Weise mit den dort häu-

sigen zahnlosen Cardien zu verketteten, daß sie das Geschlechtskennzeichen nicht so ausgeprägt zeigen, als die fossilen. Die fossilen sind ausnehmend dünnchalig, es fehlt an innerm Callus, den Rippen außen entspricht innen eine Vertiefung, daher gleichen wie bei Ammoniten die Steinkerne dem äußern Schalenbilde. Muskeleindrücke sieht man nur selten, aber sie kommen sammt dem tiefen Manteleinschlag vor. Die stark aufgeblähten Wirbel kehren sich so hart gegen einander, daß sie sich nicht selten gegenseitig drücken. Vorn und unten klaffen viele fossile gar nicht, nur hinten etwas nach oben bleibt ein kleiner Spalt, aber auch über diesen kann man öfter keine Sicherheit erlangen. Statt des Schlosses verdrückt sich die Schale unter den Wirbeln etwas, stülpt sich kaum merklich nach außen um, ohne die Spur eines Zahnes zu zeigen, nur die Ligamentleiste (Nymphe) tritt ganz so wie bei *Panopaea* heraus, und wird im Verhältniß zur Größe ebenso kräftig. Durch Anschleifen und Herausmeißeln kann man sich von dieser Leiste leicht überzeugen. Sieht man bloß auf diese einfache Schloßbildung, so muß man viele glatte *Nyaciten* der Jura- und Kreideformation den *Pholadomyen* beizählen. Es scheint jedoch nicht ganz unpraktisch, nur die gerippten mit diesem Namen zu belegen. Die älteste mir bekannte ist

Pholadomya ambigua Tab. 47. Fig. 28. Sw. 227. 1, Zieten 65. 1, *glabra* Ag. Tab. 3. Fig. 12. aus den *Psilonotus*- und *Arcuatentalken* des Lias α . Bildet ein gefälliges Oval, hinten durchaus nicht abgestumpft, 7—9 schwache Rippen nehmen die Mitte der Schalen ein. Es gibt vortreflich erhaltene Exemplare, die nicht klaffen, allein in diesem Falle scheint die linke Balve in die rechte hineingedrückt, wie man selbst auf Steinkernen an der Schloßlinie bemerkt. In der hintern obern Ecke scheint allerdings ein Klaffen Statt zu finden, vorn sind dagegen zu viele Exemplare so vollkommen geschlossen, daß man ein Klaffen kaum wahrnehmen kann, auch ist bei Verschiebung der Schale nur der hintere Theil verschoben, der vor den Wirbeln nicht. Es gibt eine gerippte und eine ganz glatte Varietät. Am Rautenberge bei Schöppenstadt kommt im mittlern Lias eine stark gerippte Abänderung (*P. Römerii* Ag.) vor, die man nur als Varietät unterscheiden kann. Die interessanteste hat jedoch Hr. Engelhardt bei Gundershofen im braunen Jura α (*P. Voltzii* Ag.) entdeckt, sie zeigt hier ihre Schale aufs Beste erhalten, und kann aus dem weichen Thon mit Leichtigkeit herausgearbeitet werden, von den Ligamentleisten (Fig. 22) schiebt sich die rechte etwas über die Schloßlinie hinaus. Bei Alen findet sich sogar eine in den Eisenoolithen des braunen Jura δ , die noch vollkommen denen aus den *Psilonotusbänken* zu gleichen scheint, nur klappt sie hinten etwas stärker, vorn aber gar nicht, cf. *P. siligua* Ag. Tab. 3. b. Fig. 13. Ja man kann den Typus bis in den Portlandfalk verfolgen.

Pholadomya decorata Zieten 66. 2 aus dem mittlern Lias ist die zweite in der Aufeinanderfolge, man findet sie aber immer nur verdrückt, und zwar von oben hinten nach unten vorn. Wahrscheinlich erhielten sie diesen Druck in ihrer natürlichen Lage. Die Rippen treten stark hervor, die Schalen verkürzen sich, indem sie hinten schnell eng werden. Es gibt vorzugsweise eine bläuliche in der obersten Region des Lias β , und diese kann sehr groß werden; kleiner bleibt die graue in den Ru-

misimalismergeln. Die Rippen waren stark knotig. Kommen auch ähnlich verkürzte wieder im untern braunen Jura vor, so gehören diese doch wohl andern Species an.

Pholadomya Murchisoni Tab. 47. Fig. 18. Sw. 545. hauptsächlich mit *Ostraea cristagalli* im braunen Jura δ , in ungeheurer Menge, aber selten gut erhalten, daher macht Agassiz aus verstümmelten württembergischen Exemplaren eine besondere Species *triquetra*! Sie erreicht die Größe eines Gänseeies, 3" lang, $2\frac{1}{2}$ " hoch und 2" dick, hält daher zwischen langen und kurzen Species eine Mitte. 6 kräftige Rippen kann man fast immer unterscheiden. Manche flachen hinten stark, manche weniger stark, selbst in Fällen, wo man kaum Verschiebung wahrzunehmen meint. Bei St. Vigor sind die Schalen so vortrefflich erhalten, daß man das Schloß vollkommen heraus arbeiten kann (Fig. 18). Eine große Reihe von Varietäten läßt sich nicht läugnen, aber in allen erkennt man den gemeinsamen Typus ziemlich sicher wieder, freilich darf man auf ein Paar Rippen mehr oder weniger kein zu bedeutendes Gewicht legen. Bei Gundershofen kommt sie schon vortrefflich im braunen Jura α vor (*reticulata* Ag.).

Pholadomya fidicula Sw. 225, Zieteni Ag., ist die Begleiterin der *Murchisoni*. Sie hat wohl an 30 fadenförmige schiefe Rippen, die in der Mitte am gedrängtesten stehen. Die englischen Exemplare sind zwar etwas größer, allein behalten doch ganz den Habitus unserer deutschen bei. *Ph. elongata* Goldf. 157. 3 (*Scheuchzeri* Ag.) aus dem Neocomien von Neuschâtel und der Provence, ist von gleichem Typus, die auffallende Länge, der schöne Schwung des Unterrandes in Verbindung mit den gedrängten Rippen läßt sie leicht erkennen. Die provençalischen Exemplare werden $5\frac{1}{4}$ " lang, $2\frac{3}{4}$ breit und $2\frac{1}{4}$ dick. *Ph. acuticosta* Röml. Ool. Geb. 9. 18, *multicostata* Ag. wichtige Leitmuschel für den Portlandfalk. Die Rippen stehen vorn weitläufiger, als hinten, gehen aber ungewöhnlicher Weise bis zur Lunula herum. Die Sowerby'sche *acuticosta* von Brora und Stonesfield steht ihr allerdings schon außerordentlich ähnlich. Goldfuß glaubt eine solche im Uebergangsgebirge der Eifel gefunden zu haben (*radiata* Goldf. 155. 1), doch das beruht wohl auf Irrthum. Vergleiche hier auch *P. semicostata* Ag. aus dem Neocomien.

Pholadomya clathrata Tab. 47. Fig. 21. Zieten Tab. 66. Fig. 1, 4 u. 5. im mittlern weißen Jura Schwabens fast die einzige, aber von höchst zierlichem Bau. Sie erreicht meist Zollgröße, fällt vorn fast senkrecht ab, hat hier auch ihre größte Breite, hinten spitzt sie sich zu, die Rippen werden durch die Anwachsstreifen etwas knotig. Ihre Wirbel berühren sich nicht. Nach Agassiz'schen Grundsätzen müßte man wenigstens 5 Species aus dieser machen, unsere abgebildete gehört mit zu den längsten, allein alle haben durch Form und Ort eine so auffallend gemeinsame „Facies“, daß man bald einsieht, man würde Individuen statt Species aufstellen, wollte man sie benamen. Sie findet sich auch ganz gleich bei Castellane in der Provence.

Pholadomya Protei Al. Brongn. Ag. Tab. 7 b., sehr verbreitet im Portlandfalle. Gehört zu den großen und verkürzten, drei Rippen zeichnen sich durch Stärke aus. Die vorderste davon ist die größte, sie gränzt eine Art Area ab, auf welcher noch ein oder zwei schwache Rippen stehen.

Die großen bis $3\frac{1}{2}$ " langen und 3" dicken hat Römer *paucicosta* genannt, sie finden sich ausgezeichnet zu Frisow bei Gammin in Pommern und bei Marau, man kann daran nicht selten noch den deutlichen Mantelanschlag mit dem hintern Muskeleindruck beobachten.

In der Kreideformation nimmt die Zahl der Pholadomyen schon bedeutend ab. Außer den bei *fidicula* im Neocomien genannten kommen mehrere im Quader vor, so die schöne *Ph. nodulifera* Goldf. aus dem Quadersandstein von Birna, die sich aber schon etwas der *Corbula aequivalvis* pag. 553 nähert. Die scharfe *Ph. Esmarckii* Pusch aus dem Quader des Salzberges bei Queblinburg erinnert stark an die *decorata*.

Noch seltener werden sie im Tertiärgebirge. Doch bildet Sowerby Min. Conch. Tab. 297. Fig. 1—3. bereits eine *Ph. margaritacea* aus dem Londonthon ab, sie ist stark verkürzt wie Protei, und hat ebenfalls rohe Rippen. *Ph. Puschii* Goldf. 158. 3 soll sogar aus dem jüngsten Tertiärgebirge von Bünde stammen, obgleich die Steinkerne der *Esmarckii* aus der Kreide in Form und Gesteinsbeschaffenheit sehr gleichen. Selbst in der Molasse von St. Gallen kommt, wenn auch selten, eine *Ph. arcuata* Ag. Tab. 2. b Fig. 1—8. mit knotigen Rippen vor. Der Mangel von Pholadomyen im Pariser Becken fällt dabei auf. Damit wäre also die Reihe von der Pylonotusbank des Lias bis zur lebenden *candida* geschlossen, wenn man auch die Gardienartigen des Caspimeeres nicht für ganz ebenbürtig gelten lassen wollte. Hätten diese den Mantelanschlag nicht, so würde ich sie unbedingt für Gardien halten.

Goniomya Ag. (*Lysianassa* Münt.) bildet eine sehr abgeschlossene Gruppe, die besonders der Juraformation angehört. Es sind kleine länglich-ovale Formen, deren dünne Schale sich in winkelförmig geknickten Rippen erhebt. Die Schale zeigt öfter noch eine feingetüpfelte Oberlage, die später für die Bestimmung der Species von Wichtigkeit werden dürfte. Bei *Pholadomya* habe ich solche noch niemals gefunden, wohl aber ist sie bei *Myaciten* bekannt. Das Schloß weicht von dem der *Pholadomya* wohl nicht ab, denn man findet durchaus keinen Zahn, sondern nur die hervorstehende Ligamentleiste hinter den Wirbeln, die Wirbel stehen aber mehr der Mitte zu. Man kann hauptsächlich zwei Gruppen machen: mit Rhomben und mit Winkeln. Zur erstern gehört *G. rhombifera* Goldf. 154. 11 aus den Arietentalken des Lias α , sie ist von allen die älteste, die zweimal geknickten Rippen gehen bis an den äußersten Rand, ich kenne nur die Steinkerne, und auch diese finden sich selten vollkommen. Höchstens $\frac{5}{4}$ " lang mit ovalem Umriss. Im Stinksteine der Posidonienschiefer Frankens ist eine etwas größere überaus häufig, z. B. bei Altdorf. *G. ornati* Tab. 47. Fig. 25. aus den Ornatenthonen des braunen Jura von Gammelshausen wird noch viel größer und gleicht in ihren Abdrücken fast einem *Aptychus*, die Rhomben knicken sich bis in's hohe Alter zwei Mal sehr deutlich, nur die allerletzten schwingen sich zu eiförmigen Linien. Höchst bemerkenswerth sind radiale Punktreihen, welche auf den Abdrücken feinen Nadelstichen gleichen, und die man sogar noch an der Innenseite der Schale bemerkt, ähnlich wie bei *G. Dubois* Ag. 1. a Fig. 10, aber bei unsrer in bestimmteren Reihen. Vergleiche auch *G. inflata* Ag. aus dem Terrain à Chailles. Zur Gruppe

mit Winkeln gehört vor allem *G. Vscripta* Tab. 47. Fig. 26. Sw. Min. Conch. Tab. 224. Fig. 3 u. 5, die von Agassiz so viele Namen bekommen hat, daß man nicht wüßte, wie man sie nennen sollte. Es ist in Deutschland die schönste, sie liegt mit schneeweißer Schale in den Opalinusthonen des braunen Jura α, und stimmt mit der englischen von Whitby in Lager und Form vollkommen. Nur in der allerersten Jugend hat sie kleine Rhomben, sehr bald bilden jedoch die Rippen einen einfachen Winkel, nur wenn der Winkel keinen Platz mehr hat, werden es schiefe Linien, die sich unten nicht mehr schneiden können, die Winkelspitze kehrt sich nach hinten. Vorn verengt sich die Schale, doch kann man sich in der Beurtheilung des Umrisses leicht täuschen. Ueber die Schale gehen deutliche Anwachsringe, und höchst feine radiale Punktreihen, wie sie Agassiz auch an einer Portlandform (*constricta*) zeichnet. Eine andere weißschalige Varietät hat schiefere und etwas schärfere Winkel, sie scheint auch hinten nicht so breit zu werden, als vorige. Dieser kann man den Namen *G. angulifera* Sw. lassen, ich habe davon Tab. 47. Fig. 27. das Schloß gezeichnet, was nur in der Bandleiste hinter dem Wirbel besteht, über die weiße Schale gehen dieselben feinen Streifen weg. Eine dritte mit noch schiefen Winkeln könnte man *obliquangulata* nennen, wenn es nicht gewagt wäre, aus einzelnen Stücken Species zu machen. Diese Formen setzen nun in den mittlern braunen Jura fort, sind hier aber noch schwerer unterscheidbar, doch kann man auch wieder eine hinten breitere mit größern und nicht so schiefen Winkeln (*Vscripta fusca*) und eine hinten schmalere mit etwas kleinern und schiefen Winkeln (*angulifera fusca*) unterscheiden. Je größer der Winkel, desto länger bleiben an der Spitze Rhomben sichtbar, so daß auch Uebergänge zur *rhombifera* Statt finden. Auffallender Weise sind sogar die Winkel auf beiden Schalen zuweilen sehr verschieden. *G. Dubois* Ag. aus dem braunen Jura von Popilani wird sehr breit, und findet sich auch ausgezeichnet in den Juraeschieben der Mark. Im schwäbischen weißen Jura kenne ich keine, dagegen kommen sie recht ausgezeichnet im Portlandfalle der Schweiz vor: bei Narau fand ich eine von 2" 1''' Länge und 1" 2''' Höhe, mit ovalem Umriss, oben mit mehreren Rhomben, es könnte *obliqua* Ag. sein. In der Mitte unten und vorn verwischen sich die Rippen bereits. Am auffallendsten ist dies Verschwinden der Rippen am ganzen Unter-, Hinter- und Vorderende bei *G. designata* Goldf. 154. 13, eine wahre Leitmuschel für den obern Quader von Quedlinburg, Aachen u., in der Mitte um den Wirbel bleibt das V jedoch noch sehr deutlich, die Größe, sie wird am Salzberge 3" lang, mag auch einen Theil der Schuld haben. In der Provence kommen sogar Formen vor (*Pholadomya Mailleana* d'Orb.), woran vom V die Vorderseite deutlich bleibt, die Hinterseite sich stark krümmt und schwindet. Damit wäre der Uebergang von den gerippten zu den glatten *Pholadomyen* gegeben.

Die glatten *Myaciden* des Muschelfalles, der Jura- und Kreideformation bilden für die Entzifferung noch eine der schwierigsten Aufgaben. Der Raum gebietet, um hier gründlich einzugehen, ich kann daher bloß einzelne Punkte hervorheben:

Myacites Jurassi Tab. 47. Fig. 29—31. Brongn., *Myopsis* Ag., besonders schön im mittlern braunen Jura von St. Vigor. Diese glatt-

schalige kleine Muschel steht zwar der *Panopaea* am nächsten, stimmt damit aber nicht vollkommen überein. Das Schloß, das man mit Leichtigkeit nach allen seinen feinsten Theilen vollkommen klar darstellen kann, hat zwar die Ligamentleisten (Nymphen) an beiden Schalen, wie *Panopaea*, allein nur an der linken biegt sich unter der Wirbelspitze die Schale so stark heraus und über die Ligamentleiste hinaus, daß ihr Endrand von oben wie der Zahn von *Panopaea* erscheint, in der That ist es aber nur eine mit der Vorderhälfte seiner ganzen Größe nach zusammenhängendes Stück, was eine ähnliche Bestimmung wie der Löffelzahn der linken Schale bei *Mya* gehabt zu haben scheint, nur daß bei der fossilen der Löffel schiefer steht, und mit der Vorderchale inniger zusammenhängt. Diesem entsprechend finden wir an der rechten Balve vor der Ligamentleiste eine tiefe Bucht, worin der schiefe Löffel sich einfügt, vor der Bucht springt die Schale bloß ein wenig über die Ligamentleiste hervor, bildet aber durchaus keinen Zahn. Das Klaffen auf der Hinterseite beträgt nicht viel, und von den Wirbeln zieht sich vorn eine flache Bucht zum Unterrande. Viele Exemplare, z. B. von Boulogne, haben zierlich punktirte Radialstreifen auf der äußersten Oberfläche. Bei den Exemplaren von St. Vigor finde ich sie nicht so deutlich, sie mögen aber wohl da sein. Dagegen findet sich in Schwaben eine nach Art der *Alduini* verfürzte, doch mit der Furche von *Jurassi*, welche Goldfuß *Lutraria striatopunctata* Tab. 47. Fig. 33 u. 34. genannt hat, obgleich gewöhnlich kleiner, so werden doch manche der *Alduini* bis zum Verwechseln ähnlich. Sie zeigen auch das äußere Ligament sehr schön (Fig. 34). Die kleine *Mya aequata* Tab. 47. Fig. 31 u. 32. Phill. aus den Sandsteinen des braunen Jura β hat ebenfalls zart punktirte Radialstreifen, der Wirbel tritt mehr zur Mitte hin, und das Schloß hat durchaus den gleichen Bau.

Myacites Alduini Tab. 47. Fig. 37. Brongn. (*Lyonsia*, *Gresslya*, *Pleuromya*) ist eine der zahlreichsten Muscheln des mittlern braunen Jura. Ihre Wirbel liegen stark nach vorn und sind ziemlich bedeutend entwickelt, den hintern Muskeleindruck sammt dem davor folgenden Manteleinschlag sieht man gar nicht selten, so dünn auch die Schale sein mag. Die Schale ist mit feinen Wörzchen bedeckt wie *Jurassi*, aber dieselben liegen gedrängt zerstreut auf der Schale, kaum daß man eine Neigung zu radialer Reihenstellung stellenweis wahrnimmt. Das Schloß war höchst einfach, man findet keine äußerlichen Ligamentleisten, statt dessen auf der rechten Balve eine innere Leiste, welche vom Wirbel nach hinten verläuft, und die auf Steinkernen als eine tiefe Furche hervortritt (*sillon cardinal* Ag.). Diese erinnert auffallend an die von *Isocardia excentrica* pag. 532. Der linken Schale fehlt die markirte Leiste, statt dessen biegt sie sich hinter dem Wirbel muldenförmig um. Diese Mulde greift unter den Rand der rechten Balve, was man durch Anschleifen sehr gut ermitteln kann. Daher kommt es auch, daß von den dubletten Schalen stets der Rand der rechten über den der linken sich hervorschiebt, nie umgekehrt. Im schwäbischen mittlern braunen Jura findet man hauptsächlich zwei Abänderungen: eine kleinere und eine größere. Die kleinere geht in den braunen Jura α hinab (*Unio abductus* Ziet. 61. 3), hat aber immer die gleichen zerstreuten Punkte auf der Schale, Tab. 47. Fig. 36, was selbst bei *Lyonsia Alduini* d'Orb. von Moskau Statt findet, die offenbar keine

andern als die schwäbischen sind. Die größern scheint Agassiz *Gresslya major* genannt zu haben.

So leicht es nun auch wird, bei scharfer Untersuchung die Typen von Jurassi und Alduini zu unterscheiden, so schwer wird es, die zahllosen Zwischenformen festzustellen, die zum Theil sehr schön sich finden. Um nur einige davon zu nennen, so kommt im Lias δ des Donau-Maintanals eine Species mit concentrischen Runzeln vor, sie scheint sich von *Lutraria unioides* Goldf. 152. ₁₂ nicht wesentlich zu unterscheiden, und hat die ausgezeichnetsten punktirten Radialstreifen, was für den Typus von Jurassi spricht. *Unio liarianus* Zieten 61. ₂ aus dem Lias α gleicht in ihrem Aeußern der Alduini, nur springt sie vor dem Wirbel etwas weiter nach vorn, in ihren Normalformen ist sie $2\frac{1}{2}$ " lang, $1\frac{1}{2}$ " hoch und 1" dick. Die zerstreuten Punkte, auf der Schale sind sehr undeutlich, und die Schloßleiste der rechten Schale tritt nur wenig hervor, doch darf man darauf kein zu großes Gewicht legen. Im Grunde genommen findet man eine Andeutung derselben schon bei *Mya arenaria*. Wenn man nun bedenkt, daß auch der Manteleinschlag oft sehr deutlich hervortritt, so stehen die Alduinen den lebenden Myen näher, als es viele Forscher gelten lassen wollen. Ueberhaupt muß man nicht glauben, daß sich alle diese Kerne mit einer Sicherheit bestimmen ließen, wie das etwa in den Werken von Agassiz, namentlich aber von d'Orbigny geschieht. Wer mit Meißel und Nadel in der Hand die Sachen verfolgt, wie wir es oben gezeigt haben, der wird die Blößen leicht selbst finden. Wie vorsichtig man beim Feststellen der Species sein muß, das lehrt *Pholadomya donacina* Goldf. 157. ₈, *Pleuromya* Ag., aus dem Portlandfalle der Schweiz und besonders schön im weißen Jura ζ von Einsingen bei Ulm in zahllosen Varietäten, die aber sich so eng untereinander verketten, daß man keine als besondere herausreißen kann. Die Schalen bedecken sich mit feinpunktirten Radialstreifen, gleichen insofern den Jurassen, auch ist die Falte da. Die Musterexemplare kann man von der *striatopunctata* nicht unterscheiden. Andere aber werden übermäßig kurz, zuweilen biegen sich dann die Wirbel so widernatürlich nach hinten, daß man ein ganz anderes Geschlecht zu haben meint, und sich nur erst durch die verbindenden Zwischenglieder zu orientiren vermag. Es ist das eine der wenigen Muscheln, welche unser obere weiße Jura mit dem Schweizer Portlandfalle gemein hat.

Die Muschelfalkformation birgt endlich noch ein ganzes Meer sogenannter Myaciten, an deren Entzifferung aber bis jetzt alle Versuche scheiterten. Der Grund davon ist die Steinfornbildung, welche nicht die Spur von Schale zurückließ, und daher auch die Untersuchung des Schlosses unmöglich macht. Wenn die Steinforn Spuren des Schlosses und starke Muskeleindrücke zeigen, so findet sich niemals ein Manteleinschlag, obgleich man den Manteleindruck deutlich verfolgen kann, wie Tab. 47. Fig. 35. aus den obersten Dolomiten von Rottweil zeigt. Muscheln der Art können weder Myaciten noch Venusarten sein, so sehr auch ihre Form an letztere erinnern mag. Da würden sie vielmehr noch mit Thalassiten stimmen. Dann kommen eine ganze Reihe anderer, zum Theil höchst eigenthümlicher Species vor, daran findet sich nicht die Spur von Muskeleindrücken. Schalen der Art schwellen nicht selten in

ihren Wirbeln wie Isocardien an, oder haben den äußern Bau verschiedener Nuculaarten. Wieder andere mahnen aber entschieden an die Formen der Alduinen, z. B. *Myacites musculoides* Schl., *Pleuromya* Ag., hat den Habitus der *jurassi*, und zwar mit der gleichen Furche, allein die Radialstreifen kennt man nicht, daher möchte es auch wohl ein anderes Geschlecht sein. Sie gehört dem Hauptmuschelfalk und den Dolomiten der Lettenkohle an. *Myacites ventricosus* Schl. wird etwas größer, und hat die flache Furche vom Wirbel zum Unterrande noch viel deutlicher. Eine der Schlothheimischen ähnliche lagert schon in den Wellendolomiten des Schwarzwaldes, Zieten 64. 3, jedoch sollte man diese eher für eine *Arca* als *Mya* halten. *Myacites mactroides* Schl. ist nur klein, und die beiden Schalen sind meist gegen einander verrückt. *Myacites elongatus* Schl. zeichnet sich durch seine Länge aus, bekommt jedoch ein ganz fremdartiges Aussehen, und gewöhnlich wirft man unter diesem Namen mehrere Dinge zusammen. Bei der Thüringischen Form wird man sehr an Solenaceen erinnert, auch liegt der Wirbel stark nach vorn. Was Zieten als *Arca inaequalis* Tab. 48. Fig. 1. aus den Wellendolomiten des Schwarzwaldkreises bezeichnet, bildet eine ganze Gruppe eigenthümlicher, aber leider immer verdrückter Formen, die wahrscheinlich in keiner Formation ihres Gleichen finden. Ihre stark aufgeblähten Wirbel liegen weit der Mitte zu, vorn haben die Kerne runzelige Wellen, Agassiz (*Myes* Tab. 9. Fig. 1—4.) hat sie gut gezeichnet, aber auffallender Weise Zieten's *M. ventricosus* damit zusammengeworfen, welcher doch gänzlich davon verschieden ist. Er stellt sie zu den jurassischen *Arcomyen*, wofür aber keine Beweise vorliegen.

Neunzehnte Familie.

Pholadiden. Klaffen außerordentlich stark, die Muscheln haben kein eigentliches Schloß mehr, daher bilden die Thiere sich Löcher in fremden Körpern, und schließen sich oft in eine förmliche Kalkröhre ein, welche besonders von ihren langen zu einem Cylinder verwachsenen Siphonen erzeugt wird.

Pholas Linn., die Bohrmuschel. Vorn nach unten mit elliptischer Klaffung, hinten ebenfalls weit offen. Die weißen Schalen haben rauhe Radialrippen. Ueber dem Wirbel schlägt sich der Muschelrand um, weil hier der Mantel heraustritt, der jedoch von 1—4 accessorischen Muschelstücken geschützt wird. Ganz innen unter den Wirbeln findet sich ein hakenförmiger Zahn für die Befestigung des Ligamentes. Sie bohren sich in Kalkfelsen, Korallenriffe, Holz oder Schlamm. Zuweilen soll die von ihnen gemachte Röhre innen mit einer Kalklage ausgekleidet sein. *Ph. dactylus* ist der berühmte Steinbohrer im Mittelmeer, wird über 3" lang und 1" dick. Der Schalenumschlag vor den Wirbeln wird von drei accessorischen Stücken bedeckt: zwei langen paarigen vorn, und einem kurzen unpaarigen symmetrischen, welches sich quer dahinter lagert. Die paarigen sind papierdünn, das unpaarige aber sehr dick und kräftig. Außerdem findet sich hinten in der Fortsetzung der Schloßlinie noch ein langes unpaariges unsymmetrisches Stück, welches seine grade Linie der linken Balve zugehrt. Diese Pholaden, welche sich an allen europäischen

Meeresküsten finden, bohren sich tiefe (horizontale) Löcher in den Kalkfelsen, worin sie ihr ganzes Leben zubringen, welche Löcher für die Beurtheilung des frühern Meeresstandes von großer Wichtigkeit sind. *Ph. candida* (cylindrica Sw. 198) hat deutlich concentrische Rippen, welche die Radialrippen netzförmig schneiden. Bohrt sich hauptsächlich in Thon. Die drei accessorischen Platten über dem Wirbel sind zu einem blattförmigen Stück innig verwachsen. *Ph. crispata* ist leicht an ihrer Dicke und Kürze zu erkennen. Steckt auch im Schlamm. Alle diese kommen im jüngern Tertiärgebirge fossil vor. Mehrere kleine Pholadenspecies liegen bereits im Grobkalke von Paris vor, Deshayes hat deren abgebildet, auch in der Molasse findet man zuweilen Steinkerne Tab. 48. Fig. 3. Im ältern Gebirge, wie Kreide und Jura, sind sie ebenfalls nur klein, aber meist so undeutlich, daß nicht alle Zweifel über die Richtigkeit der Deutung zu beseitigen sind.

Teredina Lmk. ein ausgestorbenes Geschlecht, bildet sehr dicke mannigfach gekrümmte Kaltröhren, die an ihrem hintern schmalen Ende offen, am vordern dicken dagegen sackförmig geschlossen sind. Man erkennt an dem geschlossenen Vordertheile noch deutlich beide stark kassende Muscheln mit einem radialen Mittelfreiß, nur daß alles, was bei Pholas offen, hier durch Kalkwülste geschlossen wird. *T. personata* Tab. 48. Fig. 4. ist eine sehr häufige Muschel im Sande des plastischen Thons von Epernay. Die in der Kreide möchten wohl noch zweifelhaft sein.

Teredo L. der berühmte und schädliche Bohrwurm. Das Thier bohrt sich nämlich gekrümmte Gänge in Holz, welche es mit Kalk ausfüllt. Diese Gänge bilden lange wurmförmig gekrümmte Röhren, die sich am hintern offenen Ende verjüngen, am vordern dicken aber halbkugelig schließen. Wenn man dieses Schlußende nicht hat, so kann man sie leicht mit *Serpula* verwechseln. Außerlich ist daran von Muschelform nicht die Spur sichtbar. Die Muschel, welche in dieser Röhre steckt, ist ringförmig, hat wie Pholas innen einen haftenförmigen Stiel für das Ligament. *T. navalis* Tab. 48. Fig. 5. von der Dicke eines Regenwurmes, wurde durch Schiffe aus Indien in unsere Häfen eingeschleppt. Sie durchbohren das Holz so, daß Röhre neben Röhre liegt, wodurch dasselbe alle Festigkeit und allen Zusammenhang der Faser verliert. Man findet sie im jüngern Tertiärgebirge vielfach. Die Schale ist sehr dünn. Im ältern Tertiärgebirge am Kreffenberge trifft man häufig viel dickere Species Tab. 48. Fig. 6. Interessant sind die verkieselten Hölzer, welche bei Riels (Gouv. Kursk) über der weißen Kreide lagern, sie sind ganz von *Teredo* durchbohrt, und die Löcher mit rothem Chalcedon erfüllt (Tab. 48. Fig. 9). Schon die Species der Kreide sind nicht mehr so deutlich.

Fistulana bohrt (birnförmige) Löcher senkrecht in Schlamm oder Kalkfelsen. In diesem Loche steckt eine freie kassende Muschel, mit Ligament, aber ohne bemerkbare Ligamentleisten. Die unter den lebenden mit langen Röhren sehen äußerlich dem *Teredo* noch sehr ähnlich. Dagegen kommen in den vorweltlichen Formationen häufig birnförmige Körper vor, in welchen nicht selten noch eine Muschel steckt. So bilden sie in der jüngsten Molasse von Oberschwaben (Regentsweiler bei El. Wald im Fürstenthum Sigmaringen) ein ganzes Lager, wo Birne

an Birne mit ihrem Stiele noch am Felsen festhängt, nach sorgfältiger Untersuchung findet sich fast in allen eine glatte Muschel (Tab. 48. Fig. 7). In der Molasse von St. Gallen bestehen diese Körper aus einer Muschel, welche nach Art der *Teredina* gezeichnet ist, darin liegen aber zwei freie Schalen, welche man herausarbeiten kann (Tab. 48. Fig. 10—12). Es erinnert der Bau der äußern Schale schon ganz an die keulenförmige *Pholas prisca* Sw. 58., aus der Kreide, welche Römer aus dem Gilsthone von Helgoland abbildet, und zur *Fistulana* stellt. Die birnförmigen Löcher findet man in Schichten des braunen Jura in senkrechter Stellung an mehreren Orten (z. B. in der Korallenschicht des mittlern braunen Jura von Gingen an der Fils, Tab. 48. Fig. 8.), die ältesten liegen im Lias β . Welch höchst eigenthümliche Sachen zuweilen vorkommen, zeigt die *Teredina Hoffmanni* Tab. 48. Fig. 15. Philippi, schwarze Steinkerne aus dem Tertiärgebirge von Osterweddingen bei Magdeburg. Es sind runde Kugeln, die den Raum des Thieres bezeichnen, weil die Röhre abbrach. Man sieht beide Wirbelspitzen der Schale als Abdrücke, im Rücken des Wirbels besonders auf der linken Balve den hintern Muskeleindruck sehr deutlich. Die vordern Muskeleindrücke findet man kaum. Den Schalen gegenüber ist der Kern vollkommen rund. Die Stelle, wo die Röhre abbrach, erkennt man nicht, das Thier mußte sich daher, wie das öfter vorkommt, durch Verstopfung der Röhre abschließen. Der Abdruck der rechten Balve ist übrigens viel undeutlicher als der der linken, aber doch erkennbar.

Zwanzigste Familie.

Clavagelliden. Die Muscheln sind an die Kalkröhre angewachsen, und das breitere Vorderende von Röhren durchbohrt. *Clavagella* Lmk. eine der sehr entwickelten Schalen (die linken) an die Wand der Wohnung befestigt, die andere frei, so daß das Thier durch einen starken Muskelapparat die Kiemenhöhle kräftig zusammendrücken kann. Am Rande der Scheibe des Vorderendes liegt ein Kreis offener Röhren, auch die Scheibe hat einen Spalt. *Clav. coronata* Tab. 48. Fig. 13. u. 14. Desh. aus dem Grobkalke und dem Londonthon ist eine der gewöhnlichsten. Sie findet sich auch sehr schön bei Osterweddingen (Goldfussii Phil.), schlägt man darauf, so schält sich leicht die rechte Schale heraus, auf der man deutlich noch einen tiefen Manteleinschlag wahrnimmt. Die linke Schale zeigt sich dagegen von Außen frei. D'Orbigny erwähnt sogar einer *cretacea* aus der obersten Kreide von Royan. *Aspergillum* lebt in Indien und im rothen Meer, ist fossil in unsern Breiten nicht bekannt, denn das Exemplar von Leognan soll noch zweifelhaft sein. Die Muscheln sind nur noch durch zwei kleine Schälchen auf dem Rücken angedeutet. Die ganze vordere Platte ist wie die Brause einer Gießkanne durchlöchert, und hat in der Mitte noch einen feinen Spalt. Mit diesem siebartigen Ende steckt das Thier im Sande.

Siebente Ordnung.

Tunicata. Mantelthiere.

Leben frei oder festgewachsen ausschließlich in der See. Ihre Form erinnert schon mehr an Seeigel, als an Muscheln, allein ihre Hülle enthält keinen Kalk, ist lederartig oder sogar biegsam wie Gallerte, und hat sich daher fossil noch nicht gefunden. Von den zwei Oeffnungen der rings geschlossenen Hülle dient eine zum Austritt der Athemröhre, in welcher zu gleicher Zeit der Mund liegt, die andere für den After, insofern entsprechen die Löcher den beiden Siphonen (Athem- und Afterloch) der Conchiferen. Die gallertknorpelige Hülle der Salpen ist durchsichtig wie Krystall, ihr Schleim leuchtet Nachts in den schönsten Farben. Sie bewegen sich rückwärts, indem sie das Wasser mit der hintern Oeffnung aufsaugen und mit der vordern ausstoßen. Fester ist zuweilen die Hülle der *Ascidien*, sie kann ganz lederartig werden, wie bei der langgestielten *Boltenia* oder der sitzenden *Cynthia*. Der Körper des Thieres schwebt frei in dieser Hülle, und ist nur an den beiden Oeffnungen damit verwachsen. Rafinesque (Journ. de Phys. tom. 88, pag. 428) glaubte schon 1819 ein hierher gehöriges ausgestorbenes Geschlecht *Saconites* im Tertiärgebirge gefunden zu haben, die Sache scheint sich jedoch nicht zu bestätigen, wiewohl die Substanz der Hülle nicht ganz ungeeignet sein dürfte. Es gibt auch kleine Mantelthiere, welche familienweis fremde Gegenstände überziehen (*Polyclinium* Cuv.), und daher lange für Korallen (*Alcyonien*) gehalten wurden, mit denen sie äußerlich allerdings auffallende Aehnlichkeit haben. So interessant diese Thiere für den Zoologen sein mögen, so unwichtig sind sie für den Petrefaktologen, da es ihnen durchaus an mineralischer Substanz fehlt.

D) Pflanzenthiere.

Strahlthiere, Quallen und Korallen.

Die Thiere bleiben meist nicht mehr symmetrisch, sondern entwickeln sich nach Art der Blüthen in regulären Formen, indem die Organe von einem Centrum aus vier- (Quallen), fünf- (Strahlthiere) oder sechsstrahlige (Korallen) Kreise bilden (*Animaux Rayonnés*). Viele können sich sogar nicht einmal mehr frei bewegen, sondern wurzeln unmittelbar oder mittelst eines Stieles auf dem Boden, was die Pflanzenähnlichkeit in solchem Maße erhöht, daß man von gewohnter Vorstellung abstrahiren muß, um in diesen absonderlichen Formen Thiere zu erkennen. Die meisten unter ihnen lagern große Massen von Kalk ab, die zur Vergrößerung der Gebirge wesentlich beigetragen haben. Das gibt ihnen eine besondere geologische Wichtigkeit.

Zehnte Klasse:

Strahlthiere. Radiata.

Das unter der Oberhaut befindliche Kalkskelet besteht aus einer großen Zahl von Täfelchen (Assulae) oder dickern Gliedern, die reihenweis mit einander harmoniren: wir sehen hier (das einzige Mal in der Natur) aus einer unzählbaren Menge fester Kalkstückchen vielverzweigte Formen vollendet, deren zahllose Spitzen sich nicht selten bis zu kaum sichtbaren Kalkfäden gliedern. Starb das Thier, so löste das Salzwasser schnell die Bänder, die Täfelchen trennten sich und fielen durcheinander. Solche rings wohlerhaltene Stücke findet man bis in die ältesten Gebirge hinab, sie bestehen aus (sehr späthigem) Kalkspath. Das Kalkspathrhomboider schimmert sogar bei Stücken von lebenden Thieren hervor, krystallisirte also schon im lebendigen Leibe, nur zeigt der Kalk sich durch und durch porös, die Poren füllte erst im Schooße der Erde das Kaltwasser vollends aus. Dieser Spath ist für das Erkennen einzelner Bruchstücke von größter Wichtigkeit.

Die Täfelchen schließen sich immer in Reihen nach der Fünfszahl aneinander, welche Zahl das Erkennen der unbedeutendsten Stücke außerordentlich erleichtert. Eine rauhe stachelichte Haut überzieht die Kalkhülle, mit welcher gewöhnlich noch viele Stacheln articuliren, darnach hat man die Klasse auch wohl *Echinodermata* (Igelhäuter) genannt. Die Eingeweide werden rings vom Wasser umspült, was durch besondere Löcher Zutritt hat, zuweilen bilden sie, wenn Mund und After zusammenfällt, nur einen Saß. Sie scheinen meist getrennten Geschlechts, ihre Geschlechtsorgane nehmen einen großen Raum innen ein, Eier und Samen treten durch Löcher heraus, welche in besondere Täfelchen eingebohrt sind (Eiertäfelchen oder Genitalplatten). Eines der merkwürdigsten Organe ist jedoch ein System kleiner Schläuche, in welchen ein wässriger Saft circulirt. Die Schläuche im Innern stehen mit Schläuchen außen durch Poren in Verbindung. Die äußern sind vorn mit Saugnäpfen versehen, und können mittelst des Saftes, der durch die Poren ihnen zufließt, in lange Fäden ausgedehnt werden, mit denen sie tasten und sich bewegen, indem sie den Körper mit den angesogenen Fäden wie mit Seilen nachziehen. Daher hat man die Fäden Füßchen oder Fühler genannt. Die Löcher, durch welche der Saft zu den Fühlern tritt, stehen meist in 5 Doppelreihen (Fühlergänge, Ambulacra), welche längs des Thieres hinabstrahlen. Kleine stark gefärbte Punkte sehen Einige für Augen an. Außerdem finden sich um den Mund der Seeigel und Seesterne kleine gestielte Zangen (Pedicellarien), deren drei bis vier Klappen sich beständig öffnen und schließen. Es sollen kleine Greiforgane sein. Auf dem Scheitel ist noch eine poröse Platte (Madreporenplatte) bemerkenswerth, welche die Nabelstelle (?) des Thieres verschließt. Aus dem Ei der Echinodermen entwickelt sich nämlich eine durch zarte Kalkstäbe gestützte Larve, die mit dem Mutterthiere gar keine Aehnlichkeit hat, namentlich auch keinen strahligen Typus zeigt. Erst aus dieser Larve sproßt das eigentliche Echinoderm in Form einer Knospe hervor,

dasselbe nimmt den Mund und Schlund der Larve nicht auf, sondern bildet sich einen eigenen, und die Stelle, wo beide zusammenhängen, wird durch die Madreporenplatte (?) bezeichnet. Früher sah man die feinen Randle der Madreporenplatte als Zu- und Abführungsöffnungen des circulirenden Wassers an, es scheint auch nach andern Beobachtungen die Madreporenplatte selbstständig neben dem Larvenschlunde aufzutreten.

Die Strahlthiere leben ausschließlich im Meere, und zeigen besonders in den ältesten Formationen einen großen Formenreichtum. Sie sind daher für den Petrefactologen von großer Wichtigkeit. Man unterscheidet hauptsächlich 4 Typen: Holothurien, Seeigel, Seesterne und Seelilien. Für die innere Kenntniß der ersten drei ist die Anatomie der Röhrenholothurie, des pomeranzenfarbigen Seesterns und Steinseeigels von Dr. Tiedemann, Landshut 1816, klassisch. Spätere Arbeiten sind von Valentin, Müller, Agassiz u.

I. Holothuriae.

Haben einen wurmförmigen contractilen Körper mit lederartiger Haut, worin bei mehreren Geschlechtern Kalkkörper zerstreut liegen. Bei Synapta stehen aus der Haut kleine kalkige Hädchen hervor, welche die Haut rauh machen und dem Thiere beim Kriechen dienen. Münster (Beiträge VI. Tab. 4. Fig. 9.) glaubt solche Kalkhädchen schon im weißen Jura von Franken gefunden zu haben, und nennt sie Syn. Sieboldii. Der Mund liegt am vordern Ende mit Fühlern umgeben, und wird öfter durch einen aus 5 Stücken bestehenden Kalkring gestützt. Der After nimmt das hintere Ende ein. Eine dritte Oeffnung befindet sich in der Mundgegend für die Eierleiter. Die Fühler treten zerstreut durch Löcher der Haut. Die cylindrische Pentacta hat jedoch schon 5 vom Munde zum After strahlende Ambulacra, was bereits an Seeigel erinnert, ja die schöne blaue *Minyas cyanea* Cuv. des atlantischen Oceans zeigt sogar die Form von Cidariten. Fossil sind die Holothurien nicht recht gewiß, Dufardin hält die halbsohllangen punktirten freien an beiden Enden offenen Cylinder von *Dactylopora cylindracea* Lmk. aus dem Grobkalke von Paris nicht für Korallen, sondern für Holothurien. Rüppel bildet auch eine zweifelhafte Holothurie von Solnhofen ab.

II. Echinidae, Seeigel.

Ihr rundlicher der Kugelform sich nähernder Kalkkörper besteht aus 20 Verticalreihen von Täfelchen (Assulae), welche vom Scheitel zum Munde strahlen. Davon bilden 5 Paare fünf schmälere (Fühlergänge, Ambulacra) und 5 Paare fünf breitere Gänge (Interambulacra), die breitern und schmälern Gänge wechseln mit einander ab. Der After bricht wenn nicht am Scheitel so in der Mitte eines Interambulacrum hervor. Den Interambulacren (Zwischenfühlergängen) entlang liegen innen die Geschlechtsorgane (Eierstöcke oder Saamengefäße), daher findet sich am Scheitelende dieser breitern Felder ein Täfelchen mit deutlichem Loch (Eiertäfelchen), woraus Samen oder Eier hervortreten. Die Ambulacren sind kleiner und jede von wenigstens 2 Löchern durchbohrt. Auf je zwei

solchen Löchern steht außen ein Fühler mit Saugscheibe, wodurch die Circulation des Saftes in den Fühlern erleichtert wird. Am Scheitelende dieser Fühlergänge findet sich wiederum je ein Täfelchen mit Loch, worin die Augen ihre Stelle haben sollen, daher nennt man sie Augentäfelchen, welche mit den Eiertäfelchen alterniren, doch sind die Augenlöcher viel kleiner und unsicherer als die Eierlöcher. Die Zahl der Affeln scheint bei jungen Individuen kleiner zu sein, als bei ältern. Neue sollen sich in der Scheitelgegend einschieben, sie verschwimmen aber anfangs in der Haut, die ganze Sache läßt sich daher schwer mit Sicherheit ausfindig machen. Außen sind die Affeln mit halbfugeligen Knoten bedeckt, worauf Stacheln articuliren, die unter einander in Größe sehr abweichen. Da sie aber nur durch die äußere Haut an ihre Gelenkfläche gebunden sind, so fallen sie leicht ab. Wegen dieser Bestachelung haben die Thiere den passenden Namen Seeigel erhalten. Das Wachsthum der Täfelchen geschieht von den Rändern aus, und auch die Stacheln zeigen concentrische Schichten. Die Echiniden sind in der Jetztwelt am zahlreichsten vertreten, werden schon im untern Jura sparsam, doch fehlen sie den ältern Formationen nicht ganz. Ihre Form hängt besonders von der verschiedenen Lage des Mundes und Afters ab. Man kann darnach drei gute Gruppen machen:

1. Reguläre, Eidiariden. After im Scheitel, Mund im Centrum der Unterseite. Nur die Madreporientafel deutet noch eine Symmetrie an. Besitzen einen großen Kauapparat.

2. Regulär-symmetrische, Elypeastroiden. Der Mund liegt (oft noch genau) im Centrum, der After tritt aber von dem Scheitel weg, dadurch ist zwar die Symmetrie erzeugt, doch zeigt sich, wenn nicht der Körper, so doch irgend ein Organ (insonders die Fühlerporen) scheinbar regulär. Der Kauapparat verkümmert, ist aber bei vielen noch vorhanden.

3. Symmetrische, Spatangoiden. Hier tritt nicht bloß der After, sondern auch der Mund weit aus dem Centrum, daher gruppirt sich alles symmetrisch. Kauapparat verschwindet ganz.

Die genauere Beschreibung dieser Formen ist wegen Mannigfaltigkeit der Organe außerordentlichen Schwierigkeiten unterworfen. Der gründlichste Kenner Agassiz hat in seinem Prodomo d'une monographie des Radiaires (Memoir. soc. nat. de Neuchatel I, 1835) die volle Aufmerksamkeit auf sie gezogen, und das Resultat seiner Untersuchungen in den Annal. scienc. nat. 3. ser. tom. 6—8, 1847 unter dem Titel Catalogue raisonné des familles, des genres et des espèces de la Classe des Echinodermes niedergelegt. Es werden daselbst 88 Geschlechter aufgeführt, die freilich oft nur auf minutiösen Unterschieden beruhen, doch zeigt die klare und gründliche Darstellung den Formenreichtum in seiner ganzen Größe.

1. Reguläre Echiniden.

Die Form gleicht einer in den Polen durchbrochenen Kugel, wovon ein Loch den Mund, das andere den After bezeichnet. Die Fühlergänge strahlen in 5 Reihen von Loch zu Loch, aber in einem so regelmäßigen Fünfstrahl, daß man darnach ein Vorn und Hinten nicht unterscheiden

kann. Allein um den Aſter ſtehen über den Interambulacren 5 von Löchern durchbrochene Giertäfelchen, von denen öfter eines auffallend porös und groß wird, es iſt die Madreporenplatte. Dadurch würde ein unpaariges Interambulacrum beſtimmt ſein. Mit den ſymmetriſchen Formen verglichen müßte dieſes auf der Hinterſeite liegen. Ferner wechſeln mit den Giertäfelchen 5 Augenplatten ab, ſie liegen über den Ambulacren, ihr Loch läßt ſich aber wegen der Kleinheit bei foſſilen nicht immer ſicher finden. Das Aſterloch ſelbſt wird noch von einer Haut umgeben, in welcher nicht ſelten außer den 10 genannten auch noch Platten ſich finden. Auch das Loch der Mundgegend überzieht eine Haut, in der keine beſondern Platten ſich finden, wohl aber findet ſich dort der mächtige Kauapparat, den Ariſtoteles ſchon kennt, und der wegen ſeiner laternenähnlichen Form Laterna Ariſtotelis genannt wird. Dieſe Laterne beſteht aus 35 (5 mal 7) einzelnen Stücken, die man auch foſſil findet: 10 Pyramidenknochen (Tab. 48. Fig. 21) bilden zu je zwei 5 dreieckige Pyramiden, deren zwei innere Seiten ſein quergeſtreift ſind, die äußere hat dagegen oben über der Harmonielinie der beiden Pyramidenknochen einen Vſörmigen Ausſchnitt. 5 Zähne, an ihrer Spitze von ſchmelzartigem Ausſehen, ziehen ſich durch das Innere der Pyramiden durch und reichen bis zur obern Baſis hinauf, wo ſie

10 Bogenstücken, die zu je zwei sich über dem Vsförmigen
 der Pyramiden hinüber wölben, verbinden. Die einzelnen
 eine Sichelform, weil ein Fortsatz längs der Pyramiden-
 Centrum geht. Fossil findet man sie selten vollständig, desto
 5 Balken Tab. 48. Fig. 20, kräftige rectanguläre Kno-
 an der Basis der Laternen die Fugen bedecken, womit die
 Seiten der 5 Pyramiden an einander harmoniren. Am
 sieht man die 5 halbcirkelförmigen Knochen, die
 über den Balken erheben. Sie articuliren mit dem der
 gewendeten schmalen Innenrande der Balken, werden nach
 hider und gabeln sich am Ende zum Ansätze zweier Mus-
 aber die Gestalt eines langstieligen Y. Fossil kenne ich
 noch nicht. Die Laterne befestigt sich durch Mus-
 den Längsfurchen an der Außenseite der Pyramiden ihren
 in die lamellösen Fortsätze (Ohren) auf der Innenseite der
 sulacralplatten. Die Ohren erkennt man besonders leicht
 auf Steinkernen.

ären Echiniden scheinen unter allen am tiefsten hinab zu
hat sie bis in das Uebergangsgebirge verfolgt: also grade
diejenige Abtheilung, welche durch die Regularität ihrer Bildung offenbar
den niederern Thieren näher stehen muß, als die symmetrischen, tritt von
allen zuerst auf. Sie sind nicht bloß die dickschaligsten, sondern die Masse
ihrer Stacheln erreicht hier nicht selten eine übermäßige Größe. La-
mard unterschied nur zwei Geschlechter *Cidaris* und *Echinus*: bei jenen
sind die stacheltragenden Warzen auf ihrem Gipfel durchbohrt, bei
diesen nicht. Das Loch geht aber niemals durch die Warze durch, son-
dern findet sich nur auf der Oberfläche, und dient zur Befestigung eines
kleinen Bandes. Bei kleinen Warzen kann das Kennzeichen zweifelhaft
werden. Agassiz hat die Zahl auf 37 erhoben, hier müssen dann aber
die kleinsten Merkmale als Unterscheidungsmittel zu Hilfe genommen werden.

1. *Cidarites* Lmk. (*Cidaris*). Die Ambulacren bilden zwischen den sehr breiten Interambulacren schmale, wenig gekrümmte Gänge mit kleinen körnigen Warzen, zu deren Seiten die Poren paarweis hinablaufen. Die Warzen der Interambulacraltafeln sind um den Mund auffallend kleiner. Die Eiertäfelchen haben eine nach außen etwas verengte Oblongform, die Augentäfelchen sind dreiseitig. Das Geschlecht hat die größten Äffeln und mithin auch die größten Stacheln, welche überhaupt vorkommen. Leider bleibt man aber über die zugehörigen Stacheln meist in Ungewissheit. Die Laterne sehr entwickelt, aber die Bogenstücke schließen über dem V-förmigen Ausschnitte sich nicht an einander. Ecdariten leben in allen Meeren und reichen in den Formationen am tiefsten. *C. coronatus* γ Tab. 48. Fig. 16—20. Schloth. im weißen Jura γ mit *Terebratula lacunosa* außerordentlich verbreitet, daher unter allen der bekannteste. 5 und 4 Äffeln auf den Interambulacren, die durchaus nicht paarig stehen. Die Gelenkflächen der größern Warzen gestrahlt, einige Äffeln um die Astringe sind nicht ganz ausgebildet, die unausgebildeten stehen immer in einer Reihe, bei einigen in der linken, bei andern in der rechten. Die Ästertäfelchen häufig erhalten, man kann aber unter den 5 Eiertäfelchen die Madreporenplatte nicht erkennen, so daß kein Zeichen für Symmetrie da ist. Innerhalb der 10 Tafeln wird der Astring noch von einem Mosaik kleinerer Platten umringt, die ein reguläres Fünfeck bilden, aber nur selten beobachtet werden. Vom Kauapparat finden sich ziemlich oft Bruchstücke der Pyramiden, die Zähne endigen spitz, sind immer ausgekuldet. Am leichtesten erkennt man die Balken, sie sind von allen Stücken am besten erhalten. Die Stacheln bilden cylindrische längsgestreifte Keulen von schönstem Kalkspath, dessen Hauptaxe genau der Längsaxe des Stieles entspricht. Lang (Hist. lap. pag. 127), der diesen Echiniten mit den Stacheln vom Randen abbildet, nannte daher die Stacheln sehr passend *Radioli cucumerini*. Verschieden von diesem *coronatus* γ ist *coronatus* ε Tab. 48. Fig. 23 und 24. von Mattheim, den Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 39. Fig. 7) *marginatus* nennt, und den Lang l. c. pag. 120 als *Echinites ovarius subluteus* abbildet. Es sind die gelben verkieselten Formen, ebenfalls mit 5 + 4 Äffeln in den Interambulacren, im äußern Ansehen den ältern überaus ähnlich, daher von Schloth. auch zum *coronatus* gezählt. Allein wie bei lebenden ist die Gelenkfläche der Warzen nicht gestrahlt, und dem entsprechend die Kreislinie der Gelenkgrube der Stacheln nicht gekerbt, auch sind die zugehörigen Stacheln rauher und mehr cylindrisch als gurkenförmig, Fig. 24. In weißem Jura γ kommt auch eine größere Abänderung mit 6 + 5 Äffeln in den Interambulacren vor, sie wird dadurch dem mit 7 + 6 Äffeln versehenen *Cidaris hystrix* schon verwandter, welcher von Norwegen bis zum Mittelmeer in geringen Abweichungen sich verbreitet, allein der fossile hat gestrahlte Gelenkflächen. Vielleicht gehören zu ihm die langen Stacheln (Tab. 48. Fig. 25), welche ebenfalls denen des *hystrix* gleichen, nur etwas rauher sind. Man könnte darnach die Stacheln am passendsten *hystricoides* nennen. *Cid. nobilis* Tab. 48. Fig. 50 bis 52. Goldf. 39. 4 kommt im ganzen weißen Jura vor, wenn man kleine Differenzen unberücksichtigt läßt. Die ausgewachsenen können 10 + 9 Äffeln in den Interambulacren haben, doch findet man meist weniger.

Die Wärschen treten, außer denen, welche die glatten Felder der Gelenkflächen umgeben, nur wenig hervor, daher lassen sich auch die Fühlerporen und deren Täfelchen leichter als gewöhnlich beobachten. Es ist der Riese unter den Cidariten, denn er erreicht öfter über 4" Durchmesser. Dazu kommen die langen cylindrischen Stacheln: an der Rapsenburg bei Laupheim habe ich im schwach oolitischen Kalksteine des weißen Jura δ einzelne von wenigstens 1 Fuß Länge gesehen, dieselben zeichnen sich durch zerstreute lange Dornen aus (Fig. 52). Goldfuß glaubt, daß die großen comprimierten Stacheln zu ihm gehören, und das scheint gar nicht unwahrscheinlich, ich habe davon 4" lange Stacheln gefunden, die am Oberende 1" breit und nur 1 1/2" dick sind. Sie zeigen feine Längsstreifen. Vergleiche hier die Stacheln von *C. spatula* Ag. Auch bei *C. maximus* werden einzelne Stacheln oben breit. *Cid. giganteus* Tab. 48. Fig. 45. Ag. aus dem weißen Jura ϵ bei Ulm. Die Agassiz'sche Zeichnung stimmt zwar nicht vollkommen, doch scheint es der gleiche zu sein. Er zeichnet sich besonders durch die hohen Perlen auf den Affeln und die zwei ausgezeichneten Perlreihen zwischen den Fühlerporen aus. An der Basis dieser Perlen stehen nur ganz feine Wärschen zerstreut. Die Porenpaare eines Täfelchens alterniren dergestalt, daß je 4 Poren mit 2 Fühlern in vier auf einander folgenden Tafeln eine schiefe Reihe machen. Dadurch entstehen also auf einem Ambulacrum 8 Längsreihen kleiner Poren. Auf der Innenseite alterniren die Poren nicht, wir finden daher nur 4 Längsreihen Poren. Perlen zwischen den Poren sind genau halb so viel als Täfelchen. *C. pustuliferus* Tab. 48. Fig. 44. Ag. bildet höchst wahrscheinlich die zugehörigen Stacheln, sie sind mit gedrängten Knoten bedeckt, die oben in gradlicher Linie abschneiden. Noch stärker ist die Alternation der Poren bei *Cid. alternans* Tab. 49. Fig. 8. aus dem weißen Jura von Ratthheim und Ulm, die Nebenwarzen sind viel feiner, und zwischen den Fühlerporen stehen 4 Warzenreihen, so daß auf jede Affel eine kommt. Ich kenne Bruchstücke, die mehr als 10 Affeln übereinander in der einen der Interambulacralreihen gehabt haben müssen. Vielleicht gehören zu ihm die bizarren breit gedrückten Stacheln von Ratthheim, im Querschnitt dreiseitig, fein längsgestreift, aber in den drei Ranten dornig, man könnte sie demnach *C. trispinatus* Tab. 49. Fig. 9. nennen. Endlich der seltenere *Cid. Blumenbachii* Goldf. Petr. Germ. Tab. 39. Fig. 3. bei größern Individuen mit 9 + 8 an den Gelenkköpfen stark gestrahlten Affeln. Das Hauptkennzeichen bilden jedoch die zwei markirten Knotenreihen zwischen den Fühlerporen (bei den Coronaten sich bis zu 6 häufend). Klein findet man sie in Schwaben recht ausgezeichnet im weißen Jura γ (*moniliferus* Goldf.), Agassiz hat sie aus dem Terrain à Chailles der Schweiz als *crucifera* abgebildet. Von hier greift der Typus besonders in den braunen Jura hinab. Ich kenne sie aus den Ornamenten, und auch *C. maximus* Goldf. 39., des braunen Jura δ scheint nach der schönen Zeichnung sich hier anzuschließen, denn er hat die zwei Knotenreihen. Einzelne Affeln mit stark gestrahlten Gelenkflächen finden sich häufig. Von kleinen Individuen aus den fränkischen Eisenoolithen habe ich Tab. 48. Fig. 22. eines mit der Laterna abgebildet. Stacheln finden sich in ungeheurer Zahl, sie werden über 7" lang, cylindrisch, rauh punktiert mit größern Stacheln dazwischen zerstreut (*C. horridus*

Mer.). Dieselben können 5''' dick werden, die meisten bleiben jedoch unter der Hälfte dieses Maßes. Eine Kreislinie über dem Gelenkkopfe bildet die scharfe Gränze seiner vom Kopfe herkommender Längsstreifen. Goldfuß sagt, daß der Blumenbachii bis in den Gryphitenkalk des Lias hinabreiche, und allerdings sind die gefundenen Affeln ähnlich. Marcou nennt einen *C. liasinus* aus dem mittlern Lias, und allerdings kann man Eideritenreste von den obersten Jurensiſſchichten bis zu den Psilonotusbänken verfolgen. Ein kleines Stück aus der Torulosusſchicht von Schömberg Tab. 48. Fig. 26. zeigt, daß zwischen den Fühlerporen nur zwei Knotenreihen lagen. Dazu gehören wahrscheinlich die feindornigen-schlanken Stacheln aus der Jurensiſſchicht des Lias Tab. 48. Fig. 27, die Stacheln stehen in sehr regelmäßigen Längsreihen. Unter diesem *C. jurensis* ist besonders *Cid. criniferus* Tab. 49. Fig. 32 u. 33. aus der untersten Schicht des Posidonienschiefer von Bliensbach bei Boll auszuzeichnen. Er bildet hier eine einzige kaum 1 Linie dicke Schicht, alle noch mit ihren haarförmigen Stacheln versehen, welche sich nur durch Länge von einander unterscheiden, und einen sehr dicken Gelenkkopf haben. Diese zarten Nadeln werden bis 1½ Zoll lang und erinnern lebhaft an die feinen Haare mancher Diademaarten. Allein die Gehäuse von 4 Linien Durchmesser haben nur 10 Hauptwarzenreihen mit deutlich durchbohrten Gelenkköpfen. Die Warzenreihen stehen in so gleichen Abständen von einander, daß die Gegenden, wo die schmalen Fühlergänge gelegen haben müssen, kaum gefunden werden können. Wäre dieß nicht, so würde der Habitus sammt den Stacheln mehr für Diadema sprechen. Uebrigens leiden sie sehr an Undeutlichkeit, und man kann insofern die Diadema, welche Leymerie aus dem Lias von Frankreich abgebildet hat, damit vergleichen. *Cid. amalthei* Tab. 48. Fig. 28—30. aus Lias d Phillips Geol. Yorksh. Tab. 13. Fig. 17. Am Donau-Mainkanal bei Dörlbach werden einzelne Affeln über einen Zoll breit, ihre Gelenkfläche außerordentlich stark gestrahlt und der Gelenkkopf hat ein übermäßig großes Loch, dazu kommen noch die dicken Gelenkköpfe der Stacheln, was alles auf eine Befestigung hinweist, wie sie bei jüngern Eideriten gar nicht vorkommt. Die Schwäbischen kenne ich nicht ganz so groß. Die Stacheln haben feine zerstreute Dornen, aber über dem Gelenkkopfe bleibt noch eine bedeutende glatte Stelle, wo die Dornen nicht hinabgehen, auf dieser findet sich eine markirte Kreislinie, in welche die zarten Längsstreifen, vom Gelenkkopfe herkommend, scharf abschneiden. Goldfuß hat das schon (Petr. Germ. Tab. 39. Fig. 3. i) schön gezeichnet, dieser Stachel stammt daher gewiß aus dem Lias, und gehört nicht zum Blumenbachii. *Cid. arietis* Tab. 48. Fig. 31 u. 32, der besonders bei Eberbach ohnweit Gundershofen im Elsaß in großer Menge vorkommt, behält alle wesentlichen Kennzeichen bei, die Stacheln sind aber nur sehr feinwarzig, und seine Längsstreifen deutlich zwischen den Warzen wahrzunehmen, was bei *amalthei* nicht der Fall ist, da hier die Streifen plötzlich unter dem Kreise aufhören. In der Psilonotusbank (Fig. 32) treten die Warzen schon mehr gegen die Längsstreifen zurück, als wenn ein Uebergang Statt finden sollte zum *Cid. grandaeus* Tab. 48. Fig. 33 bis 37. Im Muschelkalk bis zu den Wellendolomiten zu Hause. Den Stacheln fehlt jede Spur von Dornen oder Warzen, sie zeigen bloß die

feine Längsstreifung, auch die Kreislinie über dem Gelenkkopf fehlt. Die Gelenkköpfe der Affeln haben ein großes Loch und die Gelenkflächen sind stark gestrahlt. Vom Kauapparat finden sich deutlich die Balken, die Affeln sind sehr breit im Verhältniß zur Länge. Endlich haben sich auch im Bergkalk von Belgien, Rußland, England Eidaritenreste gefunden, welche *Archaeocideris*, *Palaeocideris* etc. genannt worden sind. Den ersten Fund machte Münster Beiträge I. Tab. 3. Fig. 6. als *Cidarites Nerei* aus dem Bergkalk von Tournay bekannt. Die Stacheln sind fein gestreift, die sechseckigen Affeln haben eine gestreifte Gelenkfläche, und vom Kauapparat zeigen Pyramiden- und Balkenknochen entschieden die Gruppe von Echiniden an. Den *Cid. Münsterianus* de Kon. aus dem Kohlenkalk von Visé stellt sogar Agassiz noch unter sein so beschränktes Geschlecht *Cidaritis*. Selbst in den devonischen Gebirgen scheinen sie nach Münster nicht ganz zu fehlen: Tab. 48. Fig. 38. habe ich ein Stachelbruchstück aus der Eifel abgebildet, das oben stark abgestumpft eine Kreisfläche bildet, die feinen Längsstreifen lassen kaum über die wahre Natur zweifeln. In der Kreideformation werden Eidariten aus der Gruppe der Coronaten seltener, im Neocomien wird vielfach ein *C. vesiculosus* Tab. 48. Fig. 47—49. Goldf. 40. 2 genannt, namentlich von Essen, er hat längsgestreifte cylindrische Stacheln. Die Ränder der Affeln sind stark aufgeworfen und die Basis des Gelenkkopfes kaum sichtbar gestrahlt, eine Annäherung zu den lebenden Formen. Auch in der weißen Kreide von Rügen, im Pläner von Sachsen etc. kommen noch ganz ähnliche Affeln vor, indeß die Stacheln sind viel rauher, und die Eiertäfelchen (Fig. 48) wachsen stark in die Breite. *C. claviger* Tab. 48. Fig. 46. Kön. ist aus der weißen Kreide von Kent in ganzen Exemplaren mit allen Stacheln als margaritifera abgebildet worden. Die Stacheln bilden langstielige Keulen. Im Tertiärgebirge findet man meist nur Stacheln.

Cidarites crenularis Tab. 48. Fig. 39 u. 40. Lmk., *globulatus* Schloth. Agassiz erhob ihn zu einem Unter Geschlecht *Hemicidaritis*. Schon C. Gesner nat. foss. pag. 169 bildet ihn sehr deutlich unter dem Namen *Scolopendrites* ab. Zwischen den paarigen Fühlerporenreihen entwickeln sich nach dem Unterrande hin größere Stachelwarzen. Die Poren liegen zwar am größten Theil des Ambulacrums paarig übereinander, allein am Mundende vermehren sie sich bis zu 4 Reihenpaaren, das erinnert schon an Echinus, auch hat der Mund 5 Paar tiefe Ausschnitte, durch welche nach Tiedemann Respirationsröhren ins Innere treten. Auch die Astartäfelchen sind ähnlich fest unter einander verwachsen, umschließen nur ein kleines Astartloch, und eines der 5 Astartäfelchen zeichnet sich bereits durch starke Porosität aus, entspricht also der Madreporenplatte. Bei verkalkten Exemplaren (Tab. 48. Fig. 42. a.) kann man diesen merkwürdigen Strukturunterschied vortrefflich beobachten. Die Gelenkköpfe der Stacheln sind nicht bloß durchbohrt, sondern ihre Gelenkflächen so stark gestreift, daß sie davon den Namen erhalten haben. Ihre Form nähert sich einer Kugel. Die Stacheln sind nach dem prachtvollen Exemplare aus dem Terrain à Chailles von Besançon (Agassiz Ech. suiss. Tab. 18. Fig. 23.) massig und fein längs gestreift (Fig. 43). Man findet sie selten, denn sie waren hohl und zerbrachen daher leicht. Diesen merkwürdigen Typus der Crenularen kennt man bloß im Jura und in

der Kreide, namentlich lebt er nicht mehr. Im Grunde gibt es nur zwei Modificationen: mit zwei Reihen Warzen zwischen den Fühlerporen, dieß ist der gewöhnliche, welcher bis in die Oberregion des braunen Jura hinabreicht; und mit einer Reihe (*serialis* Fig. 40), d. h. die Warzen fangen oben ebenfalls zweireihig an, drei bis vier werden aber in der Mitte so groß, daß nur eine Reihe zwischen den Poren Platz hat. Er wird gewöhnlich etwas größer.

Cidar. formosus Tab. 48. Fig. 42. Ag. weißer Jura s von Ratthheim. Hat alle wesentlichen Kennzeichen des *crenularis*, aber die zwei Warzenreihen zwischen den Fühlerporen bleiben auch in der Apterregion groß, selbst auf vier Eiertafeln sitzt je noch eine Warze, die Madreporenplatte mit Eierloch hat jedoch keine. Wegen dieser Warzen macht Agassiz ein besonderes Geschlecht *Acrocidas* daraus. Wahrscheinlich gehören ihm die feingestreiften dreikantigen Stacheln an (Fig. 42. b), welche man selten bei Ratthheim im gleichen Lager findet. *Cidar. aequituberculatus* Tab. 48. Fig. 41. Ag. von Ratthheim und La Rochelle im Corallrag, hat ganz den Typus des *formosus*, allein die Warzen auf den Apteräpfelchen bleiben kleiner, sämtliche Warzen sind kugelförmig gebläht und nicht durchbohrt. Daher macht Agassiz ein Geschlecht *Acropeltis* daraus.

Salenia nannte Gray Cidaritenformen, deren Apter von einer großen Plattenscheibe umgeben wird. In dieser Scheibe wird das Apterloch durch eine Einzelplatte aus dem Centrum geschoben. Zwischen den Fühlerporen stehen nur kleine Warzen. Agassiz hat sie gründlich untersucht, und gezeigt, daß die Einzelplatte (*Suranale*) entweder zwischen Apterloch und Interambulacrum (das Apterloch also nach vorn) oder zwischen Apterloch und Ambulacrum (das Apterloch also nach hinten) liege: jene nennt er *Salenia*, diese *Peltastes*. Alle Formen der Kreideformation haben undurchbohrte Warzen, dagegen alle jurassischen durchbohrte, die dann abermals als *Acrosalenia* geschieden werden. *Sal. areolata* Tab. 49. Fig. 1. Wahl. Obere Kreideformation, woraus sie Parkinson bereits von Wiltshire und Wahlenberg von Schonen abbildet. Später nannte sie Goldfuß *C. scutiger* aus dem Grünsande von Regensburg. Unser Exemplar stammt aus dem obern Quader des Salzberges bei Queblinburg. Es ist mit eines der größten seines Geschlechtes. Die Äpfelchen der Asterscheibe haben keine markirte Zeichnung, das dreieckige Apterloch liegt nach vorn, zwei Perlenreihen zwischen den Fühlerporen. Die Gelenkköpfe des Stachels zwar an der Basis gestrahlt, aber nicht durchbohrt. *Sal. Studeri* Tab. 49. Fig. 2. Ag. aus dem Gault der Perte du Rhône, das Apterloch nach hinten gerückt (*Peltastes*), sonst aber der *areolata* vollkommen gleichend, undurchbohrte gestrahlte Warzen. Die Äpfelchen der Asterscheibe senkrecht gegen ihre Gränzlinie tiefgefurcht, was bei *areolata* lange nicht in dem Maße der Fall ist. *Sal. interpunctata* Tab. 49. Fig. 3 u. 4. aus weißem Jura s von Ratthheim, Apter hinten, durchbohrte Warzen (*Acrosalenia*); die Punkte der 5 Eiertafeln außerordentlich fein, aber außerdem 8 gröbere Punkte, wovon 5 an dem Oberende der Augenplatten und drei um die Einzelplatte herumliegen. Klein und stark niedergedrückt, der größte mir bekannte hat 8'' Durchmesser. Zuweilen fällt der Apter ganz aus der Symmetrielinie heraus, so daß man weder von vorn noch hinten reden kann. *Sal. spinosa* Tab. 49. Fig. 5. Ag. kommt

im braunen Jura δ der Schweiz vor. Der After nach hinten. Die After-
scheibe nur klein, und am Kreise des Afterlochs nehmen ungewöhnlicher
Weise auch zwei Augentäfelchen Theil, das gibt ihm ein fremdartigeres
Aussehen. So klein die Hauptwarzen auch sein mögen, so sind sie doch
durchbohrt. Der Mund hat 5 Paar tiefe Einschnitte. Beim Geschlechte
Goniopygus Ag. aus der Kreide fehlt die Einzelplatte, und in Folge
dessen bleibt das Afterloch central.

Die Eibaritenstacheln verdienen noch ein besonderes Wort.
Ihre Formen sind nämlich viel mannigfaltiger, als die der Affeln, und
bei weitem von den Meisten weiß man nicht, zu welchen Affeln sie ge-
hören. Im allgemeinen weichen die großen Stacheln einer Species
nicht gerade wesentlich von einander ab, und sie nehmen bloß die Gelenk-
köpfe der 10 oder 20 Hauptreihen ein, indeß können die Stacheln der
kleinern Hauptwarzen um den Mund und auch andere durch ihre ver-
schiedene Form doch sehr irre leiten. Die Stacheln der kleinern Zwischen-
warzen spielen dagegen nur eine sehr untergeordnete Rolle, sie bestehen
ebenfalls aus Kalkspath, haben gerne ein glattes comprimirtes Aussehen
und bei genauerer Untersuchung entgehen sie dem Auge nicht, wie Fig. 19.
der Tab. 48. beweist. Schon die Alten waren auf die großen Stacheln
aufmerksam, man hielt sie für officinel, und Agricola nennt sie *Judaici*
lapides, weil sie aus Judaea im Handel kamen. Man verstand darunter
hauptsächlich den *Cid. glandarius* Tab. 49. Fig. 19. Lang, glandiferus
Goldf., den Gefner *Rer. foss. pag. 129* bereits sehr deutlich abbildet.
Die eiförmigen Stacheln werden bis 2" lang und 1" dick, und haben
knotige Längsstreifen. In Deutschland habe ich sie nirgends finden können,
so gewöhnlich sie auch in Sammlungen liegen: denn sie kamen früher
in großer Menge durch den Handel in die Apotheken, Agricola sagt vom
Berge Carmel. Unsere Abbildung stammt aus dem Coralrag von Longwy
in Lothringen. Die Zeichnung und Form der Glandarien variirt außer-
ordentlich, insonders zahlreich findet man sie zu St. Cassian, woher sie
in Münster's Beiträgen als *C. dorsatus* abgebildet stehen, ihre gedrängten
Warzen stehen nicht in Reihen, ganz wie bei *C. meandrina* Ag., der
jedoch aus dem Terrain à Chailles von Solothurn stammen soll. Höchst
zierlich sind die eierförmigen Stacheln aus der untern Kreide von Frohn-
hausen, welche Goldfuss *Petr. Germ. Tab. 40. Fig. 2. k* dem *vesiculosus*
beizählt, man könnte sie *C. globiceps* Tab. 49. Fig. 17. heißen; denn in
ihren Extremen werden sie förmlich kugelrund. Die Warzenpunkte bilden
Reihen. Einem *C. propinquus* Tab. 49. Fig. 22. schreibt Goldfuss die
gurkenförmigen Stacheln zu, welche man im weißen Jura γ nicht selten
findet, den Uebergang zu den Stacheln des *coronatus* vermittelnd. *C.*
conoideus Tab. 49. Fig. 16. mögen die Stacheln heißen, deren Spitze
oben so quer abgeschnitten ist, daß sie einem umgekehrten Kegels gleichen,
der Länge nach ziehen sich sehr regelmäßige Längsstreifen hinab. Unsere
schwäbischen von Ulm sind schlanker, als die aus dem Coralrag von
Nicolzburg (Mähren). Für eine plötzliche Erweiterung langer Stacheln
an der Spitze ist *C. stemmacanthus* Ag. *Ech. suiss. Tab. 21. a Fig. 4.*
aus der Molasse von Chaux-de-Fonds ein merkwürdiges Beispiel. Sehr
ähnliche kommen bereits in der weißen Kreide von Rügen vor, wie Römer
Kreidegeb. Tab. 6. Fig. 6. zeigt, sie weichen aber von den tertiären.

entschieden ab, man könnte sie daher *C. pistillum* Tab. 49. Fig. 20. nennen, das breite, runde, flache Oberende ist mit markirten Rauigkeiten erfüllt. *C. elegans* Tab. 49. Fig. 13. Goldf. 39. s findet sich häufig in unserem obern weißen Jura, die Stacheln sind sehr rauh, und endigen oben mit einem zierlichen Stachelkranz, in welchem sich noch ein zweiter und dritter engerer Kranz treppenförmig erhebt. *C. tuberculosus* Tab. 49. Fig. 11. mögen die zierlichen Stacheln aus dem Eisenbahneinschnitt bei Ulm heißen, sie sind ziemlich schlank und haben Längsreihen von Knoten, die sich besonders nach unten zu hohen Zigen entwickeln. *C. spinosus* Ag. Ech. suiss. Tab. 21. a Fig. 1. sind dünne, schlankte Stacheln mit auffallend langen Dornen besetzt. Bruchstücke davon auch im weißen Jura γ an der Lothen. *C. flogranus* Ag. Ech. suiss. Tab. 21. a Fig. 11. findet sich ebenfalls in der Lothenschicht, die gekörnten Längsstreifen erinnern auffallend an *coronatus*, allein die Stacheln werden viel größer, und endigen oben plötzlich in Form einer Kugelfalotte. Sie sind öfter verdrückt, was auf ein Hohlsein hindeutet. Zugleich haben sie sehr kleine Gelenkflächen, müssen daher kleinwarzigen Formen angehören. Beim *Cid. cylindricus* Tab. 49. Fig 6 u. 7. ebenfalls aus der Lothenschicht ist der Gegensatz zwischen der Dicke des Stachels und der Dünne des Halses mit kleinem Gelenkkopf am auffallendsten, ebenfalls öfters verdrückt, die Längsstreifen haben comprimirte Knötchen. Bei Mattheim kommen mehrere Zoll lange Bruchstücke 7''' dick vor, dieselben endigen oben mit einer trichterförmigen Vertiefung, die ebenfalls Zeichnung auf ihrer Oberfläche hat. *C. cucumis* Tab. 49. Fig. 12. aus dem weißen Jura γ, gleicht durch seine schlottrige Verdrückung einer getrockneten Gurke, die Oberfläche ist mit gedrängten Wälzchen bedeckt, welche sich in undeutliche Reihen stellen. Bei *C. fistulosus* Tab. 49. Fig. 14. bilden die Stacheln gradezu nur ganz dünnwandige Schläuche, die im Gebirge gänzlich zusammengedrückt werden. Feine Radialstreifen bedecken die Oberfläche. Solche Stacheln mußten das Thier im Wasser tragen helfen, daher haben auch alle diese gewöhnlich eine sehr kleine Gelenkfläche. Weißer Jura ε, Ulm. *C. tripterus* Tab. 49. Fig. 23. weißer Jura ε, Ulm, hat fast keinen innern Körper, weil derselbe sich zu drei dünnen Flügeln entwickelt. Der Habitus dieser erinnert übrigens sehr an *trispinatus*, mit welchem sie vorkommen. Ebenso mag der comprimirte *C. Schmideli* Goldf. Petr. Germ. 40. 4, der auf beiden Ranten mit scharfen Sägezähnen versehen ist, dahin gehören, er findet sich auch bei Mattheim. *C. subteres* Tab. 49. Fig. 15. weißer Jura ε, Ulm, eine sehr einförmige, dem bloßen Auge glatt erscheinende Species, nur mit der Lupe nimmt man kaum seine Längsstreifen wahr, die große gekerbte Gelenkfläche deutet auf großwarzige Affeln hin. Tab. 49. Fig. 21. ist ein breitgedrückter Stachel von einer Nebenwarze, die ziemlich große Gelenkfläche deutet vielleicht auf die großen Nebenwarzen von *pustuliferus*. Sollte ich von Bruchstücken und geringern Abweichungen reden, so müßte ich die Zahl mehr als verdoppeln, und alle diese gehören bloß einer nicht eben mächtigen Region des mittlern und obern weißen Jura an. Man kann daraus einen Schluß auf die große Mannigfaltigkeit ziehen. Nur der merkwürdigen Formenmenge von St. Cassian sei noch kurz gedacht. Die große Masse bildet der schon oben genannte *dorsatus*, an diesen schließt

sich der *Cid. trigonus* Müntz. Beiträge IV. Tab. 3. Fig. 15., der vollkommen einer dreiseitigen Pyramide gleicht, woran besonders zwei Kanten sich durch Schärfe auszeichnen. Die Gelenkfläche sehr klein. Beim *Cid. alatus* Tab. 49. Fig. 18. Ag. wird der Körper durch seitliche Flügel ganz schuppenförmig, die Zeichnung auf der Hintertseite glatter. Agassiz führt denselben von Buchenstein in der Schweiz auf, jedenfalls stimmt seine Zeichnung Ech. suiss. Tab. 21. a Fig. 5. mit den viden Abänderungen von St. Cassian vollkommen, so daß man wie auch von meandrinus l. c. 21. 28 fast glauben könnte, die Fundorte seien verwechselt. *Cid. Römeri* Tab. 49. Fig. 24. Wissm. würde man schwerlich für Cidaritenstacheln halten, sie sehen eher einer bryozoen Koralle mit ringförmigen Blättern ähnlich, wenn nicht viele deutlich die untere verhältnißmäßig große Gelenkfläche zeigten. *Cid. Buchii* Tab. 49. Fig. 10. Goldf. 40. 5 sieht glänzend glatt aus, bildet eine breit dreieckige Fläche, die aber oben immer wegen des Kalkspathes verbrochen ist. Diese und viele andere schlankere Formen, welche man aber meist nur verstümmelt bekommt, machen es sehr unwahrscheinlich, daß die Formation unserm Muschelfalke angehöre.

2. *Diadema* Lmk. Vermittelt Cidarites mit Echinites. Wie die Coronaten Cidariten bleiben sie stark niedergedrückt, Mund- und Afterloch sehr groß, die paarigen Fühlerporen strahlen in einfachen Reihen vom After zum Munde, und vermehren sich am Mundrande nur sehr wenig. Dagegen werden die Warzen zwischen den Fühlerporen auf den Ambulacren fast ebenso groß, als auf den Interambulacren, entsprechend den Tafeln zählt man gewöhnlich 20 Hauptreihen solcher Warzen, die auf ihrem Gipfel durchbohrt (auch nicht durchbohrt) und am Halse gestrahlt sind. Die Zähne der Laterne haben innen bereits eine Leiste (Agassiz). In der Kreideformation von Nizza verwittern die Affeln vortrefflich heraus (*Cyphosoma cribrum* Ag. Tab. 49. Fig. 31.), man sieht daran mit großer Bestimmtheit, daß jeder Hauptwarze im Ambulacrum eine Affel entspricht, die auf der Porenseite so viel Tafelchen zeigt, als Porenpaare vorhanden sind. Alle diese Tafelchen lassen ihre Gränze aber nur bis zur Warze verfolgen, auf der entgegengesetzten Hälfte sind sie auf's innigste verschmolzen. Die Stacheln sind zuweilen haarfein. *D. subangulare* Goldf. Tab. 40. Fig. 8. von Ratthelm, 20 Warzenreihen im Ganzen, die Warzen der Ambulacren stehen etwas hervor, wodurch ein kaum merkliches Pentagon entsteht. Bei großen Individuen stellen sich auf den Interambulacren außerhalb der Hauptreihen noch zwei kleinere Nebenreihen ein. Die Warzen schwach gestrahlt und nicht durchbohrt. Eine seltene Abänderung hat sogar 4 Hauptreihen und 2 Nebenreihen auf einem Interambulacrum, während auf dem Ambulacrum nur zwei Reihen bleiben, man könnte sie *Diad. tetrastichum* Tab. 49. Fig. 30. nennen. Erinnet bereits an planissimum von Solothurn. *Diad. aequale* Tab. 49. Fig. 29. Ag. Echin. suiss. Tab. 16. Fig. 36. Aus braunem Jura d von Spaichingen, hat nicht die Spur einer Nebenreihe, die Warzen deutlich durchbohrt und gestrahlt, und jede größere Warze von einem Kreise kleiner Tuberkeln zierlich umkränzt. In den Ornamenten von Belfort liegt ein kleiner schwarzer und vortrefflich erhaltener (Fig. 28), Agassiz nennt ihn daher *superbum*. Endlich findet man wieder andere im weißen

Jura γ an der Lothen, am Randen 1c. (Fig. 25), in diesen Schichten kann man sie in allen Altersstufen finden, die jungen haben nur sehr feine Warzen, und man muß sich in Acht nehmen, daß man sie nicht mit der Brut von Coronaten Cidariten verwechsle (Fig. 26), deren Knoten jedoch gleich in der ersten Jugend schon ausgebildeter, und deren Ambulacren schmaler sind. Bei allen diesen Sachen wird es außerordentlich schwierig zu entscheiden, ob man die in andern Lagern für besondere Species halten solle oder nicht. Die Stacheln mögen denen von Echinus ähnlich, also fein gestreift und nicht sonderlich lang sein. *Diad. Meriani* Tab. 49. Fig. 34. Ag. aus dem braunen Jura δ von Hauenstein in der Schweiz. Die Größe des Asterloches ohne Eiertafeln spricht für das Geschlecht, allein die Warzen der Fühlerporen sind außerordentlich fein, daher hat sie Agassiz später wieder *Hemicidaris* genannt. Für beide Geschlechter sprechen Gründe. *Diadema* soll sogar in Frankreich in den Lias hinabreichen. Wenden wir uns wieder nach oben, so zeichnet sich im Portlandfalte von Solothurn *Diadema planissimum* Ag. (Subgenus *Tetragramma*) sehr aus, es hat vier gleiche Warzenreihen in den Zwischenfühlergängen, ist übrigens sonst ganz vom Typus der Subangularen. *Diad. pseudodiadema* Lmk. Ag. Ech. suiss. Tab. 17. Fig. 49—53. aus dem obern weißen Jura der Schweiz, erreicht über 2" Durchmesser, mit glatten, reichlich zolllangen, aber nicht dicken Stacheln. Der Habitus der Eiertafeln ist ganz wie bei Echinus, allein wir haben noch 20 Hauptreihen von durchbohrten und gestrahlten Warzen, auch alterniren die Fühlerporen erst unbedeutend. Auf den Interambulacren stellen sich übrigens mehrere Reihen von Nebenwarzen ein. In den Kalkplatten von Kehlheim kommen verdrückte Exemplare mit allen Stacheln darauf vor, welche Stacheln auffallend an die Abbildungen von Agassiz erinnern. *Diad. variolare* Al. Brongn. Env. Par. Tab. 5. Fig. 9. findet sich in großer Schönheit im Gault der Perte du Rhône und der Provence mit durchbohrten und gestrahlten Warzen. Die Interambulacren haben vier Hauptwarzenreihen, wozu bei großen Individuen ($\frac{5}{4}$ " Durchmesser) noch zwei Nebenreihen kommen. Es finden sich übrigens auch sehr schöne zweireihige Species dort, aber auch mit durchbohrten Warzchen. Dagegen hat *Diad. variolatum* Schloth., *Cyphosoma ornatissimum* Ag. aus der weißen Kreide und dem Pläner zwar auch nur zwei Warzenreihen, aber undurchbohrte, das stellt ihn in die Nähe von subangulare. Goldfuß hat ihn als *variolaris* abgebildet. Dieses Richtpunkttirthein der Warzen bestimmte Agassiz zur Creirung seines neuen Geschlechts *Cyphosoma*, auffallender Weise findet man das Kennzeichen häufiger in der Kreide als im Jura. Vom *Diad. cribrum* Tab. 49. Fig. 31. aus der Kreideformation von Nizza, was sich schon durch bedeutendere Größe auszeichnet, habe ich die Fühlerporen deutlich zeichnen lassen. Sogar lebend kommt der Typus noch vor, *Diad. europaeum* Ag. im Mittelmeer, hat außer den 2 Hauptwarzenreihen keine Nebenreihen, bei *Diad. Savignyi* aus dem rothen Meer begleiten schon Nebenreihen die beiden Hauptreihen, die feinen Stacheln werden einen Fuß lang, und die große Zeichnung in der Descr. Egypt. Zool. Tab. 6. erregt durch die eigenthümliche Pracht der Stacheln große Verwunderung.

3. *Echinus* Lmk. Die Zahl der Hauptwarzenreihen vermehrt sich

sehr, die Warzen meist nicht durchbohrt noch gestrahlt. Die Eier- und Augentäfelchen schließen nur ein beschränktes Loch, auch auf den Augentäfelchen nimmt man öfter eine kleine Durchbohrung wahr. Eine Eiertafel zeichnet sich durch Porosität und Größe aus (Madreporenplatte). Die Fühlerporenpaare alterniren stark oder stehen sogar zu 3—4 Paaren in schiefen Reihen, selbst theilweis scheinbar regellos durcheinander. Bei diesen kann man dann innen die Paarigkeit nicht wieder erkennen, sondern sämtliche Löcher gruppiren sich hier zu zwei Reihen, wovon die Poren der einen Reihe dem einen, die der andern Reihe dem andern Loche der äußern Porenpaare angehören. Da nun auf jedem Porenpaare außen ein Fühler Schlauch steht, so ist dadurch die Circulation des Saftes erleichtert. Folge davon ist, daß die Poren die Affeln theilweis sehr schief durchbrechen (Tab. 49. Fig. 43). Die Laterne (Tab. 49. Fig. 42.) ist sehr kräftig, ihre Zähne haben innen einen starken Längskiel, und die Bogenstücke schließen sich über dem Ausschnitte der Pyramiden zu. Echini treten schon in der Juraformation auf. *Echin. lineatus* Tab. 49. Fig. 39 bis 41. Goldf. 40. 11 von Mattheim und aus dem Terrain à Chailles. Nach Agassiz soll es perlatus Desm. sein. Seine zahlreichen Varietäten sind dem im nordischen Meere so häufigen *esculentus* L. bereits auffallend ähnlich. Am Zahne habe ich mehrmals den innern starken Kiel wahrgenommen. Die mit der Madreporenplatte verwachsene Eiertafel zeichnet sich stets durch bedeutendere Größe aus. Die Ohren, an welche sich die Laterne befestigt, bilden wie bei lebenden über dem Mundende der Fühlergänge einen hohen geschlossenen Bogen. Die Warzen variiren sehr, bei einem Theile kann man noch gut 20 Längsreihen zählen, bei andern namentlich großen vermehrt sich diese Zahl auf das Doppelte. Die gleiche Unsicherheit findet auch in der Stellung der Fühlerporen Statt: bei einigen alterniren die Poren sehr bestimmt, nur um den Mund stellt sich noch eine dritte Reihe ein; bei andern findet sich zwischen je zwei alternirenden Paaren noch ein drittes, man kann sie daher als drei schief übereinanderstehende Porenreihen ansehen. Es sind bei Mattheim Exemplare von 6" Durchmesser vorgekommen, die meisten bleiben aber weit unter der Hälfte dieses Maßes. *Ech. asper* Ag. *Ech. suiss.* Tab. 15. Fig. 8. *Pedina* Ag. im mittlern weißen Jura des Birstthales häufig. Stark niedergedrückt, Neigung zur Fünffseitigkeit. Die Warzen sehr klein, aber durchbohrt, das Mundloch ebenfalls klein, jedoch tief zehnfach gespalzt. Poren stehen in dreifachen Reihen. *Ech. hieroglyphicus* Tab. 49. Fig. 35. Goldf. 40. 17, *Glypticus* Ag. Im weißen Jura von Bruntrut, Belfort &c. Die Ambulacren haben zwei Reihen rundlicher undurchbohrter Warzen, die Interambulacren dagegen solche bloß auf der Unterseite, nach oben nehmen dieselben ein ungewöhnliches Aussehen an: sie stehen zwar stark hervor, allein sind länglich, gekrümmt, schnirkelförmig gebogen, haben aber jedenfalls auch Stacheln zur Stütze gedient, die man aber nicht kennt. Auch die Eier- und Augentäfelchen zeigen Sculpturen, die Madreporenplatte kann man selbst von der Innenseite nicht erkennen. *Ech. sulcatus* Goldf. 40. 48 von Mattheim und Muggendorf hat auf der Oberseite feinkörnigere Sculpturen, die sich zugleich auf die Ambulacren erstrecken. *Echin. nodulosus* Tab. 49. Fig. 38. Goldf. 40. 17, weißer Jura 7, Lochen &c. Ueber und über mit kleinen

Warzen bedeckt, welche in Längs- und Querreihen stehen. Die Ambulacren schmal, die Fühlerporen weichen nicht wesentlich von einer graden Reihe ab, nur gegen den Mund hin vermehren sie sich zu drei schiefen Reihen. Die breiten Interambulacren in der Mitte eine Furche, welche jedoch nicht zur Unterseite hinabreicht. Der Mund übermäßig groß, und die Schlipppaare stehen der Furche der Interambulacren gegenüber außerordentlich nahe aneinander. Um den Aster erheben sich die Ränder der Eiertäfelchen in einem markirten Ringe. Dieser kleine Echinit ist für den mittlern weißen Jura außerordentlich leitend, ob er gleich nicht viel über 3—4'' groß wird. Agassiz bildet ihn vom Lägerberge als *Eucosmus decoratus* ab, deutet dann aber doch den Goldfußischen *nodulosus* als ein besonderes Geschlecht *Polycyphus*, was von Gray's *Arbacia* sich durch die größere Menge von Fühlerporen unterscheiden soll. Dieser *Polycyphus nodulosus* Tab. 49. Fig. 36. des Agassiz scheint mehr mit unsern Nattheimern aus weißem Jura zu stimmen, er wird größer, hat sechs Warzenreihen auf den Interambulacren, die Warzen auf den Seiten der Interambulacren bilden ausgezeichnete grade Querreihen, und werden erst nach dem Unterrande hin schief, sonst stimmen aber alle wesentlichen Merkmale mit dem wahren *nodulosus* auffallend. *Echinopsis* nennt Agassiz ein Geschlecht aus der Kreide, welches dem typischen Geschlechte *Echinus* außerordentlich ähnelt, aber durchbohrte Warzen hat. Schon im weißen Jura kommt ein *Echinopsis Nattheimensis* Tab. 49. Fig. 37. vor mit 20 Reihen durchbohrter Warzen, deren Löcher man trotz der Kleinheit sehr deutlich erkennt. Die übrigen gehören der Kreide- und Tertiärzeit an. Unter den lebenden Echinusgeschlechtern gibt es auch ovale Formen (*Echinometra*), welche der Vorwelt auffallender Weise ganz fehlen sollen, denn was man z. B. bei Nattheim davon findet, scheint von Verdrückung herzurühren. Eine höchst sonderbare Form bildet der auf den Seychellen lebende *Echinus atratus* Lmk. Encycl. Tab. 140. Fig. 1—4. (Podophora Ag.), dessen Stacheln auf der Oberseite ein unregelmäßiges Mosaik bilden, während sie auf der Unterseite keulensförmig herabhängen.

2. Regulärsymmetrische Echiniden.

Das obere Centrum, wo bei vorigen das Asterloch war, schließt hier die poröse Madreporenplatte, um welche sich die durchbohrten Eier- und Augentäfelchen lagern. Außerhalb dieser Platten bricht der Aster zwischen den beiden Reihen eines der 5 Interambulacrenfelder an irgend einem Punkte hervor, während der Mund das untere Centrum einzunehmen strebt. Die in 20 Reihen vom Scheitel zum Munde strahlenden Ästeln können daher auf der Unterseite ihren regulären Weg beibehalten. Sie haben nur kleine Warzen und Stacheln. Die Fühlerporenpaare stehen immer in einfachen Reihen übereinander, oft treten aber die beiden Löcher eines Paares weit auseinander, doch sind dieselben dann durch eine äußere Furche mit einander verbunden, was den Porenreihen ein Blumenblattartiges Ansehen gewährt. Einige haben noch einen verkümmerten Kauapparat, der hauptsächlich aus den 10 Pyramidenknochen besteht, die paarweis innig miteinander verwachsen, und zwischen welchen

Paaren die 5 meißelförmigen Zähne ihren Platz haben. Ob gewisse fossile Formen solchen Apparat hatten, das läßt sich nur aus den Fortsätzen beurtheilen, welche auf der Innenseite um den Mund sich erheben. Da die Excentricität des Asters ein Vorn und Hinten bestimmt, so nennt man die Asterseite hinten, hier zeigt sich in der Regel die 5te Eiertafel nicht durchbohrt, weil wegen des Darmverlaufes der 5te Eierstock unter dem unpaarigen Interambulacrum gewöhnlich verkümmerte. Vorn dem Asterselde gegenüber zieht sich das unpaarige Ambulacrum hinab.

1. *Galerites* Lmk. Die Fühlerporen strahlen so regelmäßig ununterbrochen vom Scheitel zum (genau) centralen Munde, daß sie von oben fast einem Regularen gleichen. Die Porenpaare stehen sehr gedrängt. So klein die Warzen sind, so sind sie doch deutlich durchbohrt und selbst gestrahlt. Der Aster liegt im oder unterm Rande. Ausgestorben. *G. vulgaris* Lmk. Mund rund, Kerne von Feuerstein finden sich unzählig an der Ostsee, wo er eine wichtige Leitform der weißen Kreide bildet. Die Porenreihen kann man auf den Kernen noch deutlich erkennen. Das unpaarige Interambulacrum schwach gefielt, die ganze Oberseite der Schale mit dichtgedrängten Wärrchen besetzt, die rauh wie eine Feile wirken. *G. albogalerus* Lmk. Der stetige Begleiter, ist oben nicht so spitz und fast ganz glatt. Das Fehlen des Loches auf der 5ten Eiertafel über dem Aster kann man bestimmt beobachten. *G. abbreviatus* Goldf. ist ihm sehr ähnlich, nur niedergedrückt und mehr 5seitig. Findet sich besonders in der englischen weißen Kreide. Einen festen Kauapparat scheint diese Gruppe der Bulgaren nicht gehabt zu haben. Die Affeln der Ambulacren lassen sich zwar schwer mit Sicherheit erkennen, doch hatten sie wahrscheinlich einen feilsförmigen Umriss, indem ihr Außen- und Innenrand abwechselnd breiter und schmaler wird, was auch auf Steinernen öfter gut hervortritt. *Galerites cylindricus* Tab. 50. Fig. 20. Lmk. (*canaliculatus* Goldf., *Hawkinsii* Mant.), eine der schönsten Formen der Chloritischen Kreide, welche die Bulgaren mit den Depressen verbindet, schön halbfugelig, sogar cylindrisch, der Aster eiförmig und weit innerhalb des Unterrandes, aber der Mund auch klein und kaum 10fach geschliß! Merkwürdiger Weise besteht die centrale Madreporenplatte aus 5 deutlich verwachsenen Stücken, von denen 4 durchbohrt sind, dem 5ten über dem Aster fehlt aber das Loch entschieden. *Galerites depressus* Tab. 49. Fig. 45 u. 46. Lmk. (*Holotypus* Desor) im Jura. Gleicht einer niedergedrückten Halbfugel, Mund groß mit 10 Einschnitten, wie beim Echinus. Der große eiförmige Aster berührt mit seinem hintern breitem Ende den Rand. Den Madreporenknochen umgeben vier Eierlöcher. Gute Steinernen zeigen hinter jedem der zehn Mundschlitz noch eine tiefe Grube, welche 10 Spitzen anzeigen, woran sich ein Kauapparat heftete, den man noch nicht kennt. Die Poren stehen sehr gedrängt, wie die sehr kurzen zugehörigen Affeln, ihre Warzen gestrahlt und durchbohrt, liegen eher zerstreut als in Längsreihen, dazwischen finden sich aber feine Rauigkeiten, die in zierlichen Querreihen den größten Dimensionen der Affeln folgen. Normalformen bilden die Schweizer-Exemplare aus dem Great-Dolith und braunen Jura δ und ϵ , wo sie zu den gewöhnlichsten Petrefakten gehören. In Schwaben und Franken sind sie gar sehr vereinzelt, am schönsten kenne ich sie aus den Eisenoolithen des

Amm. macrocephalus, durchschnittlich von einem Zoll Durchmesser. Im französischen Jura kommen viel größere Species vor, aber meist mit den Querreihen feiner Wärzchen. In unserm weißen Jura trifft man sie auch nicht selten und zwar in den verschiedensten Höhen, ohne Zweifel hat Goldfuß (Petr. Germ. 41. 3) solche im Auge gehabt. Sie kommen besonders schön verkieselt zu Amberg in Begleitung von *Disaster carinatus* vor, die Kerne zeigen auf den beiden Affelreihen der Interambulacren eine Furchenlinie, sie liegen auch bei Ebnath auf dem Hardsfeld und gleichen auffallend der *Discoidea macropyga* Ag. aus dem Neocomien. *Gal. subuculus* Tab. 49. Fig. 47. Linn. heißt die Form aus der Kreideformation, die feinen Wärzchen stehen zwischen den größern sehr gedrängt, und nicht mehr in Querreihen, die Kerne zeigen auf der Unterseite der Interambulacren 10 tiefe Furchen, welche von innern Verdickungen (Cloisons) herrühren, daher hat man wieder ein besonderes Geschlecht *Discoidea* daraus gemacht. Der Mund schon weniger eingeschnitten und der After kleiner, so daß er entschieden die Bulgaren mit den Depressen verbindet. *Galerites umbrella* Tab. 49. Fig. 48. Lmk., *Pygaster* Ag. aus dem obern und mittlern Jura, schließt sich durch seinen großen centralen zehn Mal geschlitzten Mund eng an *depressus* an, auch sind die Hauptwarzen gestrahlt und durchbohrt, um welche die feinen Zwischenwärzchen Kreise bilden. Allein der große eiförmige After liegt oben dem Scheitel ganz genähert. Die französischen erreichen gegen 4" Durchmesser und liegen im Donne Dep. verkieselt im mittlern weißen Jura, ähnlich kommen sie im Terrain à Chailles der Schweiz vor. Goldfuß bildet ein Stück als *Galer. speciosus* Petr. Germ. Tab. 41. Fig. 5. mit 4 1/4" Durchmesser von Mattheim ab, dessen kreisförmig gestellte Nebenwärzchen keinen Depressen, sondern einen Umbrellen andeuten. Besonders prächtig erhalten finden sie sich im Corallenoolit von England (*Clypeus semisulcatus* Phill.). Wegen der obern Lage des Asters stellt man sie auch wohl zum

2. *Nucleolites* Lmk. Nur ein einziger bei Neuholland lebender, *N. recens* Edw., bekannt. Dagegen viele fossile, besonders im Jura. Meist länger als breit. Der Mund tritt zwar etwas aus dem Centrum nach vorn, allein die Fühlerporen strahlen ununterbrochen vom Scheitel zum Munde, die Poren stehen aber oben weit von einander und die äußern Reihen sind häufig geschlitz, die Schlitze reichen jedoch nicht ganz zu den innern heran. Da wo die Poren an den Mund stoßen, treten sie einander ganz nahe, und der Mund hat daselbst (oft aber ganz innerlich) einen Schliß, wodurch er fünfeckig wird, zumal wenn die Interambulacralenden etwas anschwellen, wie das bei großen der Fall zu sein pflegt. Der After liegt mehr oder weniger nahe hinter dem Scheitel in einer Furche, was den Umriss des Afterlochs schwer erkennen läßt. Die Wärzchen stehen sehr gedrängt und erheben sich wie bei *Clypeaster* in Kreisen. 4 Eierlöcher um die Madreporenplatte sehr deutlich. *Nucleolites patella* Tab. 49. Fig. 49. *Galerites* Lmk. Encycl. 143. 1, *Clypeus sinuatus* Leske. Besonders schön im Oreatoolith des Rheinthales, Lahr, Elsaß, Schweiz, England und Frankreich. Bildet eine flache Scheibe zuweilen von reichlich 3" Durchmesser, die Fünffseitigkeit des subcentralen Mundes wird durch schwache Anschwellungen der Interambulacralränder erhöht, in

der Mitte der Scheitelfseite erscheinen die Fühlergänge durch die langen Schlige der äußern Porenreihen blumenblattartig, auf dem Rande nehmen dagegen die Poren wieder einen sehr schmalen Raum ein, vermehren sich jedoch in der Mundgegend zu je drei schiefen Reihen. Der eiförmige Aster liegt in einer tiefen Fläche unmittelbar hinter der verkümmerten unpaarigen Eiertafel. Die Madreporenplatte zeichnet sich nämlich durch ihre bedeutende Größe aus, an sie schließen sich hart die 4 durchbohrten Eiertäfelchen mit großen Eierlöchern an, die drei vordern Augentäfelchen bleiben sehr klein, nur die beiden hintern dehnen sich stark in die Länge aus, ihre Mediannacht kann man über dem Asterloch oft verfolgen, diese Nacht geht aber nicht ganz an den Asterrand, sondern die Asterlochgränze in der Medianebene bildet die kleine dreieckige undurchbohrte fünfte Eiertafel. *Nucl. scutatus* Tab. 49. Fig. 50. Lmk. im Greatoolith, Begleiter des vorigen. Auch hier liegt der Aster unmittelbar hinter dem unpaarigen Eiertäfelchen, die Furche reicht daher bis zum Gipfel, die hintern Poren kurz geschliff. Wird nicht viel über einen Zoll lang. Der Form nach ist er verschiedenen Modificationen unterworfen, allein sein Hauptkennzeichen bleibt. Er scheint nur den untern Lagern anzugehören. In unserm braunen Jura δ wird er selten gefunden, dagegen im Großoolith von Lahr, Renville, Boir, Ferrette, Egg bei Narau etc. Den in dieser Beziehung merkwürdigsten hat Hr. Dr. Fraas im braunen Jura β bei Balingen entdeckt, man kann ihn *Nucl. decollatus* Tab. 50. Fig. 6. heißen, er ist dem patella nicht unähnlich, allein die äußern Poren nicht geschliff, die Porenreihen selbst bringen bis zum obern Furchenrande vor, die beiden hintern biegen sich noch in die Furche hinein. Bei der vortrefflichen Erhaltung der Gipfelgegend kann ich nicht gut Verbrechung annehmen, demnach müßte die Madreporenplatte senkrecht am obern Furchenende hinabgehen. Im Greatoolith am Hummel ohnweit Waldburg in der Schweiz lagert ein *Nucleol. excisus* Tab. 50. Fig. 3, dessen Aster unter dem Scheitel eine senkrechte Stelle hat, daher erhebt sich die Schale vor dem Aster in hohem Kiele, und ist vorn ein wenig ausgeschnitten. Auch hier bringen die beiden hintern Porenfelder mit ihren Spitzen in die Asterfurche ein. Doch finde ich im Scheitel keine Madreporenplatte, sondern ein Mosaik kleiner Täfelchen, so daß diese Form den Anknüpfungspunkt zum Disaster zu bilden scheint, worauf auch der vordere wenn auch schwache Ausschnitt hindeutet. *Nucl. dimidiatus* Tab. 50. Fig. 5. Phill. hat das Asterloch ungefähr in der Mitte zwischen Scheitel und Hinterrande, so daß sich über dem Loch die beiden Reihen des unpaarigen Interambulacralfeldes nochmals schließen. Außenporen kurz geschliff. Er variiert außerordentlich und gehört mehr dem weißen Jura. Goldfuss Petr. Germ. 43. α hat diesen *scutatus* genannt. Eine etwas größere Abänderung aus dem Greatoolith der Schweiz nennt Agassiz *Clypeus Hugii* Ech. Suiss. Tab. 10. Fig. 2—4, die Unterseite wölbt sich etwas ungleich, neben patella möchte ich dieselbe wegen der viel tiefern Lage des Asters nicht stellen, mögen auch die äußern Poren stark geschliff sein. *Nucl. lacunosus* Goldf. aus dem Neocomien der Schweiz wird im Umriss länglichoval, das Asterloch geht noch nicht unter die Mitte hinab, und verlängert sich nach hinten in markirter Furche. Einen Schritt weiter,

so kommen wir zum *Nucleol. carinatus* Tab. 49. Fig. 51. Goldf. 43. 11, *Catopygus* Ag., eine Hauptform der obern Kreideformation, hier liegt der ovale Aster bereits senkrecht über dem Hinterrande, die Porenpaare gehen noch ununterbrochen vom Scheitel zum Munde, wenn sie auch auf dem Rande schwer sichtbar sein mögen, die 5 Knoten um den Mund, zu welchen die Interambulacren anschwellen, noch nicht sehr markirt. Außenporen wenig geschliff. Lamarck stellt sogar den *Nucl. ovulum* Tab. 49. Fig. 52. *Pyrina* Desml. aus der weißen Kreide von Tours noch hier hin, obgleich der Aster dem Rande schon sehr nahe tritt. Die länglichen Formen haben einen etwas queren Mund, Knoten darum kaum merkbar, und die Fühlerporen strahlen ebenfalls noch ununterbrochen zum Munde.

3. *Cassidulus* Lmk. meist von ovalem Umriß. Steht dem Nucleolites nahe, denn der Aster liegt noch über dem Rande, doch höchstens in der Mitte zwischen Scheitel und Rand. Allein die Fühlerporen hören plötzlich in der Mitte der Oberseite auf, sind außen geschliff, sehen daher einer zierlichen Blattform gleich. Erst um den Mund treten wieder einige Löcher auf, die man jedoch bei unreinen leicht überfieht. Die Interambulacren schwellen um den Mund gewöhnlich zu 5 Knoten an. Da die Poren auch bei den eigentlichen Nucleoliten an den Seiten öfter bis zur Unkenntlichkeit schwach werden, so gibt es kein schlagendes Unterscheidungsmerkmal, deshalb werden auch viele noch Nucleolites genannt. Auch von diesen kommen nur wenige lebende Typen vor, wie *Cass. australis* Lmk. von Neuhoiland und den Antillen. *Cass. lapis-cancris* Tab. 50. Fig. 8. Lmk. aus der obersten Kreide von Mastricht, hinten verengt, Aster genau in der Mitte zwischen Rand und Scheitel, der Mund stark fünfknotig. Die kleinen sehen wohl wie Krebssteine aus. *Cass. scutella* Lmk., *Pygorhynchus* Ag., Goll. Petref. Germ. 43. 14 aus der subalpinischen Tertiärformation von Verona hat einen schön ovalen Umriß, hinten ein wenig breiter, als vorn. Der kleine Aster liegt am Ende einer Furche ein bedeutendes Stück über dem Rande. 4 Eier- und 5 Augenlöcher steht man sehr bestimmt, die äußern Fühlerporen stark aber fein geschliff. Kann gegen 3 Zoll lang werden. *Cass. Cuvieri* Goldf. 42. 2 vom Kreffenberg, ist flacher und mehr fünffseitig, der kleine runde Aster liegt in einer Furche, aber dem Rande sehr nahe. Goldfuß nennt ihn schon Clypeaster.

4. *Clypeaster* Lmk. Hohe eiförmige oder runde Formen, ihr Aster liegt im ober unterm Rande, Mund von fünf Knoten umgeben. Die Fühlerporen sind auf den Seiten unterbrochen, treten aber um den Mund nochmals deutlich auf, da die äußern Poren nicht bloß ein wenig geschliff, sondern auch durch Furchen mit den innern verbunden sind, so erzeugen sie einen deutlichen Blatumriß. Zuweilen kommen sogar noch um die große Madreporenplatte 5 Eierlöcher vor. Man findet sie vorzugsweise im Tertiärgebirge. Doch fehlen sie auch dem Jura nicht ganz, sind hier aber große Seltenheiten. *Clypeaster Hausmanni* Dunker Ool. Geb. Tab. 4. Fig. 3. aus dem Coralrag von Kleinbremen bei Budeburg ist 4" 7''' lang, 4" 2''' breit und 11''' hoch, rund, das Asterloch unter dem Hinterrande ein wenig hinausgezogen. Die Blume sehr schön ausgeprägt. Agassiz erhebt ihn zu einem Geschlechte *Pygurus*. Bei

Mamers reicht ein *Pygurus Marmonti* sogar bis in den Oolite infér., andere werden im Neocomien angegeben. Sie sind selten. Wenn ich nach Zeichnungen urtheilen darf, so scheinen sie sich durch ihre Physiognomie an *Nucleolites patella* anzuschließen, denn auch die Fühlerporen sind nicht auf den Seiten unterbrochen, nur liegt hier der After oben statt unten am Hinterrande. In den rothen Alpenkalken von Roveredo und in den Klippenkalken der Karpathen kommt eine hohe Species vor, welche Catallo als *Galerites assulatus* abgebildet hat, sie schließen sich wie es scheint hier an, so roh auch die Stücke gewöhnlich aussehen. *Chyp. excentricus* Lmk. Encycl. Tab. 144. Fig. 1 u. 2, Kleinii Goldf. kommt besonders ausgezeichnet im jüngern Tertiärgebirge von Bünde bei Dona brück vor. Die Fühlergänge sind auf den Seiten unterbrochen, nur schwache Furchen zeigen den Weg noch an, der Umriss fast kreisförmig, nur die Aftergegend tritt ein wenig heraus, da der After schon etwas quer wird, so zählt sie Agassiz zum *Echinolampas*. Unter den lebenden treten einige diesen Formen schon außerordentlich nahe, die Unterschiede sind nur solche, daß man Mißtrauen in ihre Wichtigkeit setzen kann. *Clypeaster politus* Tab. 50. Fig. 21. Lmk. aus der Subalpinischen Tertiärformation von Verona, man kann diese gegen 4" lange schön elliptische Form als Haupttypus von Gray's *Echinolampas* nehmen. Der After ist quer. Die Fühlerporen hören an den Seiten zwar plötzlich auf, doch kann man vereinzelte Löcher bis zum Munde verfolgen, diese haben aber, wie die um den Mund herum gehäuft, einen andern Charakter: sie sind feiner und gruppiren sich nicht paarweis. Die Poren selbst brechen gewöhnlich auf der Gränze zweier Tafelchen hervor, wenn die Löcher am Munde sich häufen, werden die Tafeln sehr klein, und schränken sich zuletzt wie ein Mosaik in einander. *E. ovalis* Encycl. Tab. 143. Fig. 13 u. 14, ellipticus Goldf. 42. s vom Kreffenberge, vielleicht auch *E. Escheri* Ag. Ech. Suiss. Tab. 9. Fig. 7. aus dem Rumulitenkalk von Apenzell schließen sich eng an. *Clypeaster conoides* Lmk. Goldf. 42. s in der Subalpinischen Tertiärformation am Kreffenberge sehr häufig. Eine Riesenform, denn die Exemplare erreichen $\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser. Sie haben eine runde etwas bauchige Kegelform, die Unterseite ist nicht eingedrückt, Mund und After liegt genau wie bei *Galerites*, zu welchem Geschlechte es daher Lamard stellte. Allein die äußern Fühlerporen sind geschlitz und durch tiefe schiefe Außenfurchen mit den innern verbunden. Die Furchen hören erst tief unten am Rande auf, und dann setzt bloß eine Pore von jedem Porenpaare in fast ununterbrochener Reihe zum Munde fort, in dessen Nähe die Poren sich wieder vermehren. Der Gipfel ist in der Regel ungleich, öfter in Folge von Mißbildung, daher nennt ihn Catallo *Galer. conioxcentricus*, und bezeichnet ihn auch als den Riesen unter den Veronesischen Echiniden. Das fünfte Eierloch nicht vorhanden. Agassiz nimmt ihn als den Typus von *Conoclypeus*. In den Alpenkalken und selbst bei Mastricht (Cl. Leskei) lagern schon die verwandten. Eine kleine fast kreisrunde halbkugelige Form bildet *Chyp. subcylindricus* Goldf. 41. s, hätte sie die verbundenen Fühlerporen nicht, so würde man sie besser *Galerites* nennen. Nur 4 Eierlöcher.

5. *Fibularia* Lmk. Haben kleine runde Species mit centralem Munde,

der runde After dem Munde sehr genähert. Die Fühlerporen verbunden und ungeschligt entfernen sich nicht weit vom Scheitel, und schließen unten dicht zusammen. 4 Eierlöcher. Goldfuß bildet einen *Echinoneus subglobosus* aus der Kreide von Mastricht ab, allein das beruht wohl nur auf Verwechselung, es ist die lebende *F. ovulum* Tab. 50. Fig. 7. Lmk., denn man findet sie öfter in alten Sammlungen mit klappernden Rauwerkzeugen darin. *Echinoneus scutatus* Goldf. 42. „ von Bünde und aus dem französischen Grobkalke. Niedergebrückter, sonst von *Fibularia* nur durch die innern 10 Scheidewände unterschieden, welche paarweise die Innenseite der Interambulacraltafeln verstärken (*Echinoeyamus*). Wenn die Goldfußsche Abbildung fossil ist, so gleicht sie der in nordischem Meere lebenden *Fibularia angulosa* Tab. 50. Fig. 4. stark. In der Tertiärformation kommen mehrere Species vor. *Lenita complanata* Tab. 50. Fig. 1 u. 2. Lmk. (*patellaris* Leske), aus dem Grobkalke von Paris. Hat ganz die Poren der *Fibularien*, allein der runde After liegt über dem Rande, Lamard nannte sie daher *Cassidulus*. Die Unterseite ist durch große eigenthümlich vertiefte Warzenselder ausgezeichnet. Wegen der innern Scheidewände schließt sie sich eng an *ovulum*. Der After kommt nicht auf der Unterseite heraus, weil sich am Hinterrande eine kurze Medianscheidewand findet.

6. *Scutella* Lmk. Die Fühlerporen auf dem Scheitel schließen sich unten und gleichen einer fünfblättrigen Blume. Gegen den Rand hin fehlen alle Spuren von Poren, selbst der Porenweg ist verwischt. Auf der Unterseite gehen dagegen auf den Ambulacren Furchen nach dem Rande. Der schneidige Rand innen mit Kalksäulen erfüllt, daher ist er denn auch nicht selten durchbrochen und geschligt. Der After unterhalb des Randes rund und ausnehmend klein, man kann zuweilen 5 Eierlöcher deutlich wahrnehmen. Die Stachelwarzen ausnehmend klein. Vorzüglich in der Jetztwelt zu finden, schon im Tertiärgebirge weniger zahlreich. *Clypeaster altus* Tab. 50. Fig. 23. Lmk. *Encycl.* Tab. 146. Fig. 1 u. 2. (*Clypeaster* Ag.) bildet einen der schönsten jungtertiären Typen der Mittelmeergegend. Die Unterscheibe mit vorspringendem Rande ist pentagonal, vorn spitz und hinten stumpf, mit 5 einfachen Furchen, auf derselben wölbt sich der Scheitel hoch hinaus, das Mittelfeld der breiten Ambulacren schwellt zwischen den Porenreihen weiter auf, als das der Ambulacren, so daß die zehn Porenreihen in flachen Rinnen liegen. Die äußern Poren nur wenig geschligt, aber durch flache Furchen mit den innern verbunden, die auffallend fern stehen. 5 Eierlöcher deutlich, die Augenlöcher dagegen oft schwer zu finden. Dr. Philippi (*Palaeontographica* I. Tab. 38—40) bildet ihn von Calabrien ab, zeigt die Unwichtigkeit selbst bedeutender Formenveränderungen für Speciesbestimmung, und glaubt in der Lage der Augenpunkte zu den Eierlöchern den Schlüssel gefunden zu haben. Der *Cl. rosaceus* Lmk. aus dem Antillenmeer steht ihm unter den lebenden am nächsten, wird aber bei weitem nicht so hoch. Der fossile *Clyp. marginatus* Knorr *Merkw.* II. Tab. K. V. von Dar steht diesem lebenden näher. *Clyp. scutiformis* Tab. 50. Fig. 10. Lmk. *Encyclop.* Tab. 147. Fig. 3 u. 4. lebt im rothen Meere, flach, länglich 5seitig, die Ränder etwas angeschwollen. In den Nummulitenkalken der Monti Berici von Oberitalien kommen bereits ganz

ähnliche vor. *Scutella* im engern Sinn bildet nur flache Scheiben mit schneidendem Rande, die Ränder weit hinein mit Kalksäulen erfüllt, die Furchen auf der Unterseite der Fühlergänge gabeln sich. Viele haben geferbte oder sogar durchbrochene Ränder. *Sc. truncata* Valenc. Encycl. Tab. 146. Fig. 4 u. 5, tertiär in den Kalunen der Touraine, rundliche 3—4" breite Scheiben, am Hinterrande flach undulirt ausgeschnitten. *Scut. bisperforata* Park. Org. Ren. III. Tab. 2. Fig. 6. (*Lobophora* Ag.) alttertiär von Verona hat zwei kreisrunde Löcher in den hintern Ambulacralfeldern, und erinnert schon durch alle ihre Hauptmerkmale an die lebende *bifora* Lmk. Encycl. Tab. 147. Fig. 5 u. 6. Unter den lebenden kommen noch eine ganze Reihe tief geschlitzter und mannigfach durchbohrter Formen vor, was offenbar eine Annäherung an Seesterne besundet. Der Kauapparat bildet bei allen diesen flachen fünf horizontal befestigte Dreiecke. Die Regularität drückt sich nicht bloß in der Blume, sondern auch öfter in den 5 Eierlöchern um den centralen Madreporenknochen noch deutlich aus, was niemals bei den folgenden mehr vorkommt.

3. Symmetrische Echiniden.

Nicht bloß der Mund tritt ganz aus dem Centrum und nähert sich dem Vorderrande, sondern kein Organ erinnert mehr an Regularität: von den Fühlerporen nehmen wenigstens die im vordern Ambulacrum ein anderes Aussehen an, gewöhnlich unterscheiden sich auch die vordern Paare nicht unwesentlich von den hintern. Selbst die Madreporenplatte bleibt nicht mehr central, sondern sie tritt auf die Seite des vordern rechten Eierlochs. Von festen Kauwerkzeugen hat man nichts beobachtet. Die Stachelwarzen nur fein. Sie beginnen in der obern Hälfte des Jura in eigenthümlichen Formen, bekommen in der Kreide eine starke Entwicklung, die dann bis zur heutigen Zeit fortsetzt.

1. *Paradoxi* (*Disaster*, *Nucleolites* etc.). Walch und Schlotheim Petrif. pag. 318 haben schon die wichtige Bemerkung gemacht, daß im Jura eine Species existire, deren Fühlerporen gegen die Regel in zwei verhältnißmäßig voneinander sehr entfernten Punkten entspringen: drei vorn und zwei hinten. Passend nannte sie Schlotheim *Echinites paradoxus* (wunderbar). Später hat sich ihre Zahl sehr vermehrt, und sich gefunden, daß die excentrische Lage der Poren bei verschiedenen Formen auftritt. Man kann sie daher nur künstlich unter dem Agassiz'schen neuen Geschlechtsnamen *Disaster* (Doppelstern als doppelt, ἀστρος Stern) vereinigen. Der runde Mund zeigt nicht die Spur einer Unterlippe, die Trennung der Fühlerporengipfel wird durch die Entwicklung der Affeln in den hintern paarigen Interambulacren erzeugt, die ununterbrochen bis zur Scheitellinie reichen. Die Poren sind feine einander gleiche Löcher. Die vier Eierlöcher liegen stets am Gipfel der vordern drei Ambulacren in einem irregulären Vierecke, indem der hintere rechte schief zurücktritt. Nur mit Mühe erkennt man an dem vordern rechten Eierloch die kleine poröse Madreporenplatte. *Dis. carinatus* Tab. 50. Fig. 9. Lmk. Wichtig für den ganzen weißen Jura. Wegen der Herzform und der Furche auf der Vorderseite nannte ihn Goldfuß *Spatangus*, der Mangel einer Mundlippe bestimmte Lamard für *Ananchites*. Hinten spitzt er sich auffallend

noch vollkommen wie bei *Ananchytes* getrennt. Die Varietät aus dem Bläner (subglobosus Goldf. 45. 4) gleicht auch durch ihren domförmigen Gipfel noch den sie begleitenden *Ananchyten*. Auch der im Gault der Perte du Rhône so häufige *Spat. laevis* Deluc hat getrennte Eiertafeln, wie man schon aus der großen Entfernung der vordern Eierlöcher von den hintern ersieht. Der Mund zeigt noch nicht die Spur einer Unterlippe, die Schale auffallend glatt. *Spatangus radiatus* Lmk. Goldf. Petr. Germ. 46. 3 (Hemipneustes Ag.) aus der obersten Kreide von Maastricht. Gleicht von oben einer Hirnschale. Auch hier stoßen die zwei vordern paarigen Augentafeln innen zusammen, und trennen die vordern Eierlöcher von den hintern. Dennoch findet sich eine starke Unterlippe und eine sehr markirte Vorderfurche. Auf den paarigen Ambulacren bilden die vordern Porenreihen einfache unverbundene paarige Punkte, von den hintern ist dagegen die äußere Pore tief geschlitzt. Eine der größten Species, ich habe Individuen gefunden von 4" Länge, 3" 8'" Breite 2" 8'" Höhe. *Spatangus complanatus* Linn., retusus Lmk. Goldf. 46. 2 (Toxaster), nicht im Jura, wie Goldfuß fälschlich angibt, sondern in den blauen Thonen des Neocomien von Neuschâtel, der Alpen und Provence. Beginnt diejenige Abtheilung, wo alle Porenreihen mehr von einem Centrum ausstrahlen: die vier durchbohrten Eiertafeln schließen eng aneinander, die kleinen Augenplatten alterniren damit. Zwar ist die Analyse der einzelnen Plättchen schwierig (Tab. 50. Fig. 17), doch leitet uns die deutliche Madreporenplatte. Der Scheitelpunkt liegt weit nach hinten, von wo aus der breiten Vorderfurche entlang die Schalen schief abfallen. Der Mund hat keine Unterlippe. Hinten unter der abgestumpften Astersfläche erhebt sich die Schale ein wenig, und grade wo die hintern Porenreihen der hintern Ambulacren über die Ecken weggehen, vergrößern sich die Poren (Subanasporen) eine Zeitlang sichtlich. Die Poren auf dem Scheitel sämmtlich geschlitzt. Es gibt viele Varietäten. *Spatangus oblongus* Tab. 50. Fig. 18. Deluc, aus dem Gault der Perte du Rhône, länglicher und der Scheitel tritt noch etwas weiter zurück, als bei vorigem, dagegen haben die Fühlerporen sehr viel Verwandtschaft mit denen von *radiatus*: die vordern Reihen der paarigen Ambulacren bilden feine ungeschlitzte Punkte, dagegen sind von den hintern die innern punktiert, die äußern stark geschlitzt. Im vordern Ambulacrum sind die innern Poren feine Punkte, die äußern dagegen alternirende Schlitze. *Spatangus coranguinum* Tab. 50. Fig. 16. Lmk. (Micraster Ag.) vorzugsweise in der weißen Kreide, innen häufig mit Feuerstein erfüllt. Die obern durch Furchen verbundenen Fühlerporen liegen in einer markirten Furchen, die Affeln darin sehr schmal, werden aber unter der Furchen plötzlich größer. Die Lippe des Mundes springt stark vor, Subanasporen ausgezeichnet, um sie zieht sich ein schmales glattes Band quer durch (fasciole sous-anal). Der Umriss ausgezeichnet herzförmig. Bildet sehr viele Varietäten: eine der größten ist *lacunosus* Goldf. 49. 3 aus dem Bläner von Queblinburg, 2³/₄" lang, 2¹/₂" breit und über 1¹/₂" hoch. *Spatangus Bufo* Tab. 50. Fig. 22. Brongn. (Hemiaster Ag.) aus dem Gault der Perte du Rhône und der chloritischen Kreide. Gleicht vollkommen dem vorigen, nur liegt der Aster höher, weil die Hinterregion mehr anschwillt. Auch findet sich die Subanalfasciole nicht mehr, statt dessen gibt Agassiz

eine eßig kreisförmige um den Fühlerſtern an, doch kann man dieſelbe bei den beſten Exemplaren häufig nicht finden. Die Hauptwarzen durchbohrt und geſtrahlt, wie gewöhnlich. *Spat. suborbicularis* Goldf. 47. 3 vom Kreſſenberge, wo er in der Subalpinischen Tertiärformation in mehreren Varietäten vorkommt, gleicht dem *coranguinum* noch auffallend. Der im Mittelmeer lebende *Sp. cariniferus* Lmk. Encycl. 156. 1—3 (Schizaster) zeichnet ſich durch eine übermäßige Tiefe und Länge der Borderfurche aus. Sehr ähnliche liegen bereits im mittlern Tertiärgebirge, wie z. B. *eurynotus* Ag. (Sismonda Mem. Acad. Turin VI pag. 371). Der Gipfel der Ambulacren ſehr weit nach hinten, die vordern paarigen Ambulacren laufen der langen Furche faſt parallel, vorn ſtark deprimirt. Die Faſciole umgibt die Fühlerblume, und ein zweites Stück zweigt ſich zum Aſter hinab. *Spatangus purpureus* Linné Encycl. 157. 1—3 iſt die wohl bekannte Species der nordiſchen Meere, welcher Agazzi den Namen *Spatangus* im engern Sinne gelassen hat. Es ſind große Formen, deren paarige Ambulacren keine bedeutende Eindrückte mehr zeigen. Die Faſciole bildet unter dem Aſter (ähnlich wie bei *coranguinum*) einen geſchloſſenen Kreis hinten mit einer Huſeisenbucht. Einzelne Warzen zeichnen ſich durch Größe aus. Bereits in der ſubalpinen Tertiärformation kommen Species vor, die ſich den lebenden ſtark nähern, ſo am Kreſſenberge von $3\frac{1}{4}$ " Länge, $2\frac{3}{4}$ " Breite und $1\frac{3}{4}$ " Höhe. Noch mehr gleicht der *Spat. Desmarestii* Goldf. 47. 4 von Bünde ſchon dem im Mittelmeer lebenden *meridionalis*, der ſich auch dort in den jüngſten Meeresablagerungen fossil findet (*siculus*, *Philippii* etc.). Einzelne durchbohrte, geſtrahlte und in glatten Ringen liegende Warzen zeichnen ſich durch Größe aus, *Sp. Hoffmanni* Goldf. 47. 3 unterſcheidet ſich davon wohl nicht. So wird alſo überall das Lebende mit dem Ausgeſtorbenen wenigſtens eng vermittelt. Goldfuß Petr. Germ. 48. 1 bildet ſogar den *Spatangus cordatus* Lmk. (*Amphidetus* Ag.), der heute an der Guineaküſte lebt, aus der Reihe von Maſtricht ab. Wäre das wirklich ſo, ſo gäbe er einen ſchlagenden Beweis für Verwandtſchaft, denn die Fühlerporen haben eine überaus eigenthümliche Anordnung dadurch, daß die Interambulacren nach oben ſich plötzlich verengen, und die denſelben anliegenden Porenreihen ſich in Schwibbogenform zu vereinigen ſcheinen, ohne den Gipfel zu erreichen, den eine Faſciole umgibt, in welche nur die feinen alternirenden Poren des unpaarigen Ambulacrums eindringen.

III. Astoridae. Seeſterne.

Der flache Körper bildet einen 5ſtrahligen Stern. In der rauhen Haut ſtehen zwar auch Kalktäſſelchen, allein dieſelben haben ſich viel weniger zur Erhaltung geeignet, und meiſt ſtehen ſie nur am Rande ſo dicht und kräftig, daß ſie miteinander harmoniren. Außerdem iſt die Haut bloß mit einem unzuſammenhängenden Moſaikpflaſter bedeckt, deſſen Struktur jedoch ſelten ſicher erkannt werden kann. Dem Hautſkelet geht zwar noch ein vielfach aber unregelmäßig durchbrochenes inneres Skelet parallel, aber auch dieſes bietet bei fossilien keine Anhaltspunkte. Der centrale Mund liegt auf der Unterſeite, gewöhnlich findet ſich auch ein Aſter. Die Madreporenplatte auf dem Rücken hat man wohl zur

Orientirung von vorn und hinten bemühen wollen. Es finden sich nicht bloß Genitalöffnungen, sondern Ehrenberg glaubt auch am Ende der Arme die Augen (röthliche Punkte) entdeckt zu haben. Bei uns liegen die ältesten Asteriden im Muschelkalk.

1. Asterias.

Die Arme sind Ausdehnungen der centralen Scheibe, daher geht nicht nur vom Munde aus ein Schliß auf der Unterseite fort, sondern auch ein doppelter Blinddarm vom centralen Magen. Durch den Schliß treten aus Löchern des innern Skelets zwei- oder vierreihen Fühler. Einigen fehlt der Aster, bei den meisten mündet er jedoch auf dem Rücken der Centralscheibe. Die aus dem Centrum gerückte Madreporenplatte zeichnet sich meist durch besondere Größe aus, und hat auf der Oberfläche radiale Wellenlinien. Von ihr geht ein gegliedertes Säulchen (der Steinfanal) nach der gegenüberliegenden Munddecke hinab. Zweiarmige Pedicellarien und andere flachelige, borstige, knopfförmige oder körnige Fortsätze kommen auf der Haut vor. Schon Tiedemann hat eine vortreffliche Anatomie des pomeranzensfarbigen Seesterne geliefert und 1842 gaben Müller und Troschel ein „System der Asteriden“ heraus. Die Zahl der Seesterne in den jetzigen Meeren geht ins Ungeheure, an den Seeküsten düngt man sogar damit die Acker, um so beschränkter ist die Zahl der fossilen. Unter denen ohne Aster und mit zwei Fühlerreihen auf der Unterseite der Arme spielt die in unsern Meeren lebende bis $1\frac{1}{2}$ große *Asterias aurantiaca* Linn. (*Astropecten* M. T.), die Tiedemann so gründlich untersucht hat, eine Hauptrolle. Am Rande der mittelmäßig langen Strahlen finden sich zwei Reihen kräftiger Platten, dazwischen eine Haut mit kleinen Täfelchen. Bei lebenden Species sind die Randschalen theils mit Borsten, theils mit Körnern bedeckt. Bei fossilen lassen sich diese Merkmale nicht immer nachweisen, leider so auch das Fehlen oder Vorhandensein des Asters. Da nun auch unter der Gruppe mit Aster und zwei Fühlerreihen höchst ähnliche Formen sind, so ist völlige Entscheidung in den meisten Fällen nicht möglich. Immerhin bleibt es bemerkenswerth, daß die jurassischen schon ganz den Typus der *aurantiaca* haben, dahin gehört vor allen *Asterias prisca* Tab. 51. Fig. 1. Goldf. 64. , aus dem gelben Sandstein des braunen Jura β , man erkennt daran die großen Randplatten mit convexer fein gekörnter Oberfläche sehr deutlich. Dazwischen spannt sich eine Haut aus, in welcher kleinere Platten unregelmäßig zerstreut liegen, 5 Knoten um das Centrum der Scheibe deuten wahrscheinlich die Zahnvorsprünge um den Mund an. Münster (Beiträge I. Tab. 11. Fig. 1) bildet aus den gleichen Schichten eine etwas größere *A. Mandelslohi* ab, die zwar eine kleinere Scheibe zu haben scheint, aber sonst sich wohl nicht wesentlich unterscheidet. Vereinzelte Randplatten gehören im Jura gar nicht zu den Seltenheiten. Jedenfalls gehört *Asterias arenicola* Goldf. 63. 4 von der Porta Westphalica zu diesen, dennoch macht Agassiz schon wieder ein Geschlecht *Pleuraster* daraus. Die bei uns bei weitem gewöhnlichste ist *Asterias impressae* Tab. 51. Fig. 4—12. Flözgeb. pag. 402, die im weißen Jura α mit *Terebratula impressa* vorkommt. Es sind vierseitige kräftige Kalk-

spath-Platten, die breite Seite, mit welcher sie neben einander liegen, hat nur undeutliche Wörzchen. Die convexe Oberseite ist mit deutlichen Grübchen besetzt, welche im Quincunx stehend feine Granulationen tragen (Fig. 6.), die jedoch nur selten darauf noch angetroffen werden. Die Außenseite fällt senkrecht ab, und zeigt die Punkte sehr undeutlich. Die Gelenkfläche, womit Ober- und Unterreihe aneinander liegen, ist am schmalsten und sattelförmig. Die Innenseite bietet für Haut vorspringende Anheftungspunkte dar. Selten findet sich auf der Oberseite eine größere Gelenkgrube (Fig. 9). Die Form der einzelnen weicht übrigens sehr ab. Sie müssen ebenfalls lange Arme gehabt haben, wie Stücke (Fig. 10.) beweisen, die wegen der Kleinheit der Tafeln den Spitzen angehört haben. Sehr eigenthümlich sind die regulären 6—8eckigen Tafeln (Fig. 11 u. 12.), die schon Goldfuß abbildet, und kaum anders als Madreporienplatten gedeutet werden können. Im weißen Jura γ (Fig. 14.) schwellen dieselben wie Schwämme auf der Oberfläche an, lassen sich aber trotz der Mißgestalt an der bestimmten Beschaffenheit der Gruben leicht erkennen. Forbes (bei Dixon, Geol. and foss. of Sussex pag. 329) rechnet ähnliche Stücke aus dem Chalk zum *Oreaster* M. T., wovon mehrere ziemlich vollständige Exemplare abgebildet werden. Die Affeln gleichen im γ schon der *Ast. jurensis* Tab. 51. Fig. 13. Goldf., welche bis in die Mattheimer Schichten fortsetzt. Ihre Tafeln sind mehr länglich, dreiseitig, und müssen zum Theil bedeutend großen Individuen angehört haben. Einzelne größere Gruben nimmt man öfter auf der punktirten Fläche wahr. Man kann die aus den Lacunosa-schichten vielleicht als *Ast. γ alba* Tab. 51. Fig. 14 u. 15. unterscheiden. Die ältesten im Jura meine ich bis in die untersten Schichten verfolgt zu haben, doch kann ich in der Sammlung nur kleine Tafeln aus Lias ζ von Balingen finden (Tab. 51. Fig. 16.), die trotz der Kleinheit die deutlichen Punktationen zeigen. Asteriastafeln setzen ausgezeichnet in der Kreide fort, Agassiz bildet dieselben als *Goniaster* aus dem Neocomien ab, Cotta nennt den schon von Schulz gekannten aus dem Quader von Pirna (Römer, Kreidegeb. Tab. 6. Fig. 21.) *Ast. Schultzei* Tab. 21. Fig. 22, derselbe kommt auch ausgezeichnet in den Blackdownhügeln von Südengland vor (*Stellaster Comptoni* Gray, Dixon Geol. and Foss. of Sussex pag. 335). Die Scheibe ist hier im Verhältniß zur Länge der Arme zwar größer als bei *prisca*, doch sind die Randtafeln ähnlich granulirt, und ein feines Pflaster von 4—6eckigen Täfelchen bedeckt die Haut. Dasselbe Pflaster bildet Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 63. Fig. 5. a) noch an der *Asterias quinqueloba* aus der weißen Kreide ab. Die Scheibe wird hier auf Kosten der Arme noch größer, aber die Randtafeln bleiben granulirt. So kommen wir durch eine Reihe von Vermittlungsstufen zum

Pentagonaster regularis Tab. 51. Fig. 19 u. 20, Morris Catal. 61. (*Tosia* Gray, *Goniaster* Ag., *Goniodiscus* Forb., *Astrogonium* M. T.) aus der weißen Kreide von Kent. Schon Parkinson nannte die sehr kenntliche Abbildung (Org. Rem. III. Tab. 1. Fig. 3.) gradezu *Pent. seminulatus* Link., welcher noch heute im indischen Ocean lebt. Noch besser paßt der 4" große *Pentagon. regularis* Link. (*Goniodiscus* M. T., *Asterias tessellata* Lmk.) Encyclop. Tab. 96. unbekannten Fundorts. Allein Uebereinstimmung findet nicht statt. Die Unterseite des fossilen hat am Rande

je sechs dicke Platten, die Oberseite dagegen außer den sechs größern noch zwei kleinere. Parkinson bildet sogar noch ein ganz kleines Schlußglied ab. Die Oberfläche der obern Platten ist glänzend glatt, ohne Spur von Granulation, die untern sind etwas convexer, nicht so spiegelglänzend, sondern haben ganz schwache unregelmäßige Buxeln. Eine Randlinie zeichnet die obern aus. Die Scheibe deckt ein Pflaster kleiner, aber ebenfalls hoher Täfelchen, viele darunter mit sechsseitiger Oberfläche. Forbes bei Dixon (Geol. and foss. Sussex) beschreibt eine ganze Reihe Species als Goniaster.

Asterias cilicia Tab. 51. Fig. 23 u. 24. führt uns in den Muschelfall. Sie ist mit zarten Haaren bedeckt, daher mag *Asterias Weissmanni* Müntz. Beitr. VI. Tab. 2. Fig. 4. vielleicht die gleiche sein, dann ist aber die Zeichnung außerordentlich mißrathen. Auch den nicht sehr natürlich scheinenden Abdruck von *Ast. obtusa* Goldf. 63. 3 aus dem Muschelfall von Billingen mag man vergleichen. Die Unterseite der Arme scheint breit und tief gefurcht, und man dürfte daher wohl vier Tentakelreihen, wie bei *Asteracanthion* M. T. vermuthen, auch waren die Randplatten neben den Furchen schon alle mit feinen Stacheln besetzt. Kragt man den Schlamm aus den Furchen weg, so treten neben den Randplatten die zwei Reihen Schienen hervor, welche die zurückgezogenen Tentakeln deckten. Die Platten neben den Furchen bilden nur an den Spitzen der Arme den äußersten Rand, bald stellen sich etwas kleinere Saumplatten ein, die sich in den Winkeln der Arme vergrößern und zu mehreren Reihen (4) vermehren. Diese Saumtafeln scheinen am Außenrande die längsten Stacheln gehabt zu haben, welche so dick wie eine feine Stednadel wohl 2''' lang werden. Dieses zwischen den Armen wie eine Flossenhaut ausgespannte Getäfel gibt der Centralscheibe bedeutenden Zuwachs und erinnert an Hisinger's *Asterias antiqua* Lethae Suec. 26. 6 (die einige zur lebenden *Asteriscus* stellen) aus dem Uebergangsfall von Gottland, woran das Zwischengetäfel noch mehr entwickelt ist. Die Randplatten des Rückens, unmittelbar über denen neben der Furche gelegen, sind von allen die größten, unten folgen 2—3, wo oben nur eine ist, dennoch werden diese großen von den Randstacheln oft so bedeckt, daß man sie leicht ganz übersieht, oder wenn man sie sieht, andere Species vor sich zu haben meint. Zwischen den Randplatten liegt auf den Armen ein Pflaster von kleinen unregelmäßig gelagerten Tafeln, über demselben erhebt sich auf der Scheibe ein rauhes kalkiges Netzwerk, zwischen welchem im hintern Armwinkel die große rundlich sechsseitige Madreporenplatte in die Augen fällt, sie zeigt wellig dichotomirende Streifen, welche vom Centrum ausstrahlen. Den Aster kann ich nicht ausfindig machen. Wohl aber fällt in den Armwinkeln ein zierliches Getäfel auf, welches den Zwischentafeln der Unterseite correspondirt: 9 Tafeln zähle ich am Rande im Winkel; darauf folgt ein zweiter größerer Tafelkranz, an welchen die Fäden des rauhen Netzwerkes sich schließen. Stacheln finde ich nur noch auf den 9 Randplatten. In England und Nordamerika reichen Asterien bis in die untersten Lager des Uebergangsgebirges, Forbes nennt sie *Uraster*, sie waren ebenfalls haarig und stachelig wie das lebende Geschlecht *Asteracanthion* M. T.

Asterias lumbricalis Schl. Goldf. 63. 1 u. 2 (*lanceolata*), Stein-

ferne aus dem gelben Sandsteine des Lias α , von Bamberg, bei Reindorf im Magdeburgischen vielleicht sogar unter das Bonebed hinabgehend. Sie sind im Mittel $1\frac{1}{2}$ " groß, tief geschliff, was an die freilich viel größere *Asterias glacialis* der nordischen Meere erinnert. Doch ist alles so undeutlich, daß es sogar Ophiuren sein könnten. Sehr bemerkenswerth ist die eigenthümliche Steinfornbildung, die sich im braunen Juraß wiederholt.

Unter den lebenden Asterien kommen nicht bloß 5 Strahlen vor, sondern die Strahlen vermehren sich z. B. bei *Ast. papposa* unserer nordischen Meere auf 11—15, bei *Ast. helianthus* des stillen Oceans sogar auf 30—40. Die fossilen sind in dieser Beziehung viel einfacher.

2. *Ophiura*.

Die Scheibe von den schlanken schlangenförmigen Armen abgesetzt, der Darm reicht daher nicht in die Arme. Die Arme, denen unten der Schliß fehlt, werden von vier Schildreihen umgeben: Rücken-, Bauchschild und zwei Seitenschilder. Zu den Seiten der Bauchschilder finden sich die Fühlerporen. After fehlt. Auf dem Rücken der Scheibe liegen öfter 10 Radialschilder. Auf dem Interbrachialfelde der Unterseite findet sich häufig je ein glatter Mundschild, und zwei oder vier Genitalöffnungen. Der Mund durch die vorspringenden Maxillen sternförmig. Die Haut bedecken Granulationen, Stacheln etc. Schon der Muschelfalk hat mehrere kleine Species, vor allem *Ophiura scutellata* Tab. 51. Fig. 17 u. 18. Blumenbach, *loricata* Goldf. 62. 7 (*Aspidura* Ag.) aus dem Hauptmuschelfalle von Cannstadt etc. Die Scheibe bildet auf dem Rücken einen zierlichen Kreis von 10 dicken keilsförmigen Radialplatten, deren Centrum 5 Platten nebst einer 6ten Centralplatte einnehmen. Rücken- und Bauchplatte der Arme sind sehr klein und einander ähnlich, das Hauptgerüst bilden daher die Seitenschilder, welche nur je aus einem Stück bestehen. Dieser Armbau stimmt also vollkommen mit dem lebender Ophiuren, nur bemerkt man keine Spur von Stacheln, woran zum Theil auch die Kleinheit Schuld sein mag. Allein auf der Scheibe vermißt man die Mundschilde, Goldfuß schließt den Mund mit einem feinen zehnsseitigen Stern, den ich nicht finde. *Asp. Ludeni* Hagenow. *Palaeontograph.* I. Tab. 1. Fig. 1. aus dem Muschelfalle von Jena ist sehr ähnlich, nur stehen zwischen Centrum und Radialplatten noch Schuppen. Näher den lebenden steht *Ophiura prisca* Goldf. 62. 6 (*Acrura* Ag.) aus dem Muschelfalle von Baireuth. Nicht nur setzen die Arme auch auf der Mundseite an der Scheibe ab, sondern an den Rändern der Seitenschilder vertreten kleine Plättchen die Stellen der Stacheln. *Acr. Agassizii*, Münster, *Beiträge* I. Tab. 11. Fig. 2, ebendaher scheint nicht wesentlich verschieden. Eine *Ophiura Salteri* führt Sedgwick *Quart. Journ.* I, 1845, pag. 9. bereits aus dem ältesten Uebergangsgebirge Englands (Walafalkstein) an.

Der Jura hat manche feine Species. Schon aus dem mittlern Lias bildet Phillips *Geol. Yorksh.* Tab. 13. Fig. 20. ein vortreffliches Exemplar ab, das durch die Größe seiner Scheibe noch an *prisca* erinnert. Mund und 10 Genitalöffnungen werden abgebildet. *Oph. Eger-toni* Tab. 51. Fig. 21. Brod. aus den sandigen Schichten des braunen

Jura β von Lyme erinnert schon ganz durch ihren Habitus an die *Oph. lacertosa* Lmk. Encycl. Tab. 123. Fig. 1. (*Ophioderma* M. T.) des Mittelmeeres, nur ist sie kleiner, 5 Mundschilder glaubt man zu sehen, allein von den je vier Genitalspalten kann man sich nicht sicher überzeugen. In den Schiefen von Solnhofen liegen mehrere, bei einer, der *Ophiura speciosa* Goldf. Tab. 62. Fig. 4. fällt die Kleinheit der Scheibe auf, Agassiz erhebt daher dieselbe zum Geschlecht *Ophiurella*, und zählt dahin die meisten Jurassischen, von denen man jedoch das nicht sagen kann. Die *speciosa* zeichnet sich durch seine Haare aus, welche besonders auf den Seitenschildern der Arme, wie bei vielen lebenden, stehen. In der Kreide gibt es dagegen wieder mehrere kleine nahtschuppige.

3. Euryaleae.

Die auf ihrem Rücken schön gerundeten Arme haben keine Schuppen mehr, sondern bestehen aus aneinander gereihten Wirbeln, zwischen welchen auf der Bauchseite je zwei Poren hervorbrechen. Eine vielfache Spaltung schließt sie an die Crinoideen schon eng an. Es sind Greifarme, die sich bis in die äußersten Spitzen dem Munde zu einrollen. Der After fehlt, aber die kleine Madreporenplatte liegt im Winkel zwischen zwei Armen nach unten. Die Scheibe hat auf dem Rücken noch keine Hilfsarme. *Asteronyx Loveni* M. T. von der norwegischen Küste hat eine Scheibe von $1\frac{1}{2}''$, woran sich 5 einfache (unverzweigte) Arme von 1 Fuß Länge heften. Dagegen theilt bei *Euryale palmifera* Lmk. Encycl. Tab. 126. (*Trichaster* Ag.) aus dem indischen Meere eine dreimalige Dichotomie die Enden der Schlangenarme in acht Spitzen. Aber erst beim *Astrophyton* Link (*Euryale*, *Gorgonocephalus*), der schon im Mittelmeer, besonders aber südlicher lebt, spalten sich die Arme gleich von der Wurzel zu 2mal 5, jede der zehn theilt sich nochmals, und die 20 senden dann viele Nebenäste mit Nebenzweigen ab, so daß Agassiz bei der Species des Mittelmeeres die Zahl der Endspitzen auf 7000 schätzt. Fossil kennt man von allen diesen nichts mit Sicherheit.

IV. Crinoideae. Haarsterne.

Die Gliederung findet hier im Maximum Statt. Die einzelnen Stücke sind stark von Kalk durchdrungen und durch die äußere Haut leicht zählbar. Schon die Rückenseite der Schale besteht aus Tafeln (daher Kelch genannt). Die Fortsetzung dieses Kelches bilden die Arme. Zwischen den Armen schließt sich der Kelch zwar zu einer Höhle, zu welcher Mund, und nicht selten auch After und Genitalöffnungen führen. Aber gerade dieser Bauchtheil ist am seltensten beobachtbar. Dagegen heftet sich der Kelch an einen gegliederten, häufig noch mit Hilfsarmen versehenen Stiel. Sämmtliche Glieder, mit Ausnahme einiger wenigen, werden vom sogenannten Nahrungskanale, einem kleinen Loche, durchbohrt. Sie gehören hauptsächlich den ältern und mittlern Formationen an, zeigen aber einen solchen Reichthum, daß man kein besseres Beispiel für die Veränderung der Geschöpfe im Laufe der Zeit, als dieses, auf finden kann. Leider sind die Geschlechter meist nur unvollständig gekannt, aber selbst diese Unvollständigkeit erregt schon das höchste Interesse.

1. *Comatula*.

Gleicht äußerlich den Euryaleen außerordentlich, allein ihre Glieder sind viel kalkreicher, schärfer von einander gesondert, und folglich der Beobachtung zugänglicher. Außer den Gliedern, welche von einer Haut gemeinsam überzogen werden, bleibt den Thieren wenig. Daher ist die Kenntniß derselben von Wichtigkeit. Goldfuß hat uns in seinen Petrefakten Deutschlands eine vortreffliche Anatomie von *Comatula multiradiata* Tab. 51. Fig. 26. geliefert: Der Rücken der Scheibe trägt eine stumpfe Erhöhung (Stiel) mit Gruben, in welchen Hilfsarme articuliren. Dieselben sind gegliedert und endigen mit einer kurzen Kralle. Mittelfst derselben heften sich die Thiere an Fucus und Korallen, und lauren so auf ihre Beute. An die Wurzel des Stieles heftet sich der Kelch aus 5 Radialen bestehend, jedes mit mehreren Stücken: die ersten Radialglieder heißt man auch Rippen, das letzte Schulterglied. Dieses hat zwei schiefe Gelenkflächen für die Radiale zweiter Ordnung (Arme). Zuweilen findet sich am Grunde des Stieles noch ein kleines Zwischenradial (Becken). Jedes Radial folgender Ordnung, die man auch wohl mit dem Namen Arm, Finger u. bezeichnet, gelenkt auf einer schiefen Fläche, ähnlich den Endgliedern der 5 Hauptradiale. Während die Euryaleen nur mühsam an dem Seegrunde fort kriechen, können die Comatulen frei schwimmen, indem sie je 5 und 5 Arme wechselseitig auf- und abbewegen. Die Bauchseite des Kelches schließt eine Haut, in deren Centrum sich ein hervorstülpbarer Mund und excentrischer After findet, was die Thiere den Medusen nähert. Eine Furche umgibt die Mundscheibe, welche sich als Rinne auf der Unterseite allen Gliedern der Arme entlang fortzieht. Die Rinne ist schließbar und darin liegen 2 Reihen contractiler Fühlerchen, wie bei Asteriden. Außerdem werden sämtliche Glieder noch von Nahrungskanälen durchbohrt. *Comatula mediterranea* Lmk. im Mittelmeer nicht selten, hat kein Zwischenradial, die Radiale des Kelches bestehen aus drei Stücken, die 10 Arme gabeln sich nicht weiter, sondern senden nur einfache Tentakeln ab. Der Stiel 30 Hilfsarme. In dem Solnhoser Schiefer kommen mehrere Thiere vor, die mit ihr wenigstens die Art der Armbildung gemein haben. Obenan steht *Com. pectinata* Tab. 51. Fig. 25. b Goldf. 62. 2 (*Saccocoma* Ag.), die bei Solnhosen selten, aber bei Gichstedt in einer Kalkplatte millionenweis liegt, und daher schon den ältern Petrefaktologen Baier und Knorr wohl bekannt war. Die Centralscheibe bildet auf dem Rücken eine kleine Halbkugel, auf welcher 5 Hauptradialen die Stellen bezeichnen, wo sich die 5 Radiale ansetzen, die, wie Goldfuß so scharf erkannt hat, aus drei Stücken bestehen. Zwischen den Radialen schwillt die Halbkugel fünfkantig an, und die ganze Oberfläche zeigt ein maschiges Adernetz von erhabenen Linien. Der Rand der Halbkugel biegt sich zwischen den Wurzeln der 5 Radialen deutlich ein, den Gipfel, worin die 5 + 5 Linien zusammenlaufen, bezeichnet ein vertiefter Punkt. Hilfsarme, und Stellen, wo Hilfsarme gefessen haben könnten, kann man nicht ausfindig machen. Die 10 Arme haben lange Glieder, und jedes Glied hat zwei Stacheln, die immer nach einer Seite hin liegen. Außer den Stacheln kommen be-

sonders dem Ende zu Nebenzweige vor, doch kann man dieselben schwer erkennen, geschweige denn zählen. Ich halte daher auch *C. filiformis* Goldf. 72. 3 nicht wesentlich verschieden. Die Mundseite schloß eine Haut. Die etwas kleinere *Com. tenella* Tab. 51. Fig. 25. a Goldf. 72. 1 von Solnhofen zeigt die Stacheln nicht, und soll an jedem Gliede (Goldfuss 62. Fig. 1. c) zwei gegenüberliegende Tentakeln haben, was wohl noch der Bestätigung bedarf, da diese Tentakeln sonst nur abwechselnd auftreten. Mögen sie auch keine Hilfsarme haben, so erinnert die Halbkugel doch sehr an den knopfförmigen Stiel der Comatula. Daher hier ihre Stellung. *Com. pinnata* Tab. 51. Fig. 27. Goldf. 61. 3 (Pterocoma Ag.) von Solnhofen wird viel größer, setzt aber dennoch dem Erkennen viel Schwierigkeit entgegen. Die 10 ungefähr $\frac{1}{2}$ ' langen Arme haben kurze Glieder mit zwei Stachelfortsätzen, zwischen welchen die Bauchfurche verläuft. Der ganzen Länge nach verlaufen gegliederte Tentakeln, an der Spitze stehen sie Glied für Glied, aber abwechselnd hüben und drüben, nach unten werden sie sparsamer. Vom Kelche findet man öfter die 5 ersten Glieder der Radiale (Kelch Fig. 27. k), aber zu der Größe des Thieres unverhältnißmäßig klein. In der Mitte ist der Punkt, wo die Hilfsarme gesessen haben müßten, so eng, daß gegründete Zweifel entstehen, ob auch hier überhaupt Hilfsarme vorhanden waren. Was Goldfuss dafür nimmt, könnten wohl große Tentakeln sein, die in der Untergegend der Arme entsprängen. Schopfförmig auf einem Haufen sieht man sie nie liegen, dagegen meint man öfter noch die Gelenkstelle am Armgliede wahrzunehmen. Viel eher könnte man die ganz feinen kurzgliedrigen Fäden (Fig. 27. b besonders gezeichnet) für Hilfsarme nehmen, die Goldfuss (Petr. Germ. 61. Fig. 3. L) an der Wurzel der vermeintlichen Hilfsarme entspringen läßt.

Comatula multiradiata Tab. 51. Fig. 26. Lmk. (Comaster Ag.) aus dem indischen Meere, hat mehrfach gespaltene Arme, nach Goldfuss dreimal dichotom, wodurch 80 tentaculirte Enden entstehen würden. Die einzelnen Glieder stark keilsförmig. Die 5 Radiale bestehen nur aus 2 Stücken, allein es finden sich noch 5 Zwischenradiale. Offenbar schließt sich an diese der

Solanocrinites Goldf. eng an. Seine kurze Säule ist mit 10 Längsreihen von Gruben bedeckt, worin die Hilfsarme saßen. Die Säule in der Mitte durchbohrt zerfiel nur selten in einzelne Stücke, was eine schwache Gliederung verräth. Ganz läugnen kann man jedoch die Gliederung nicht. Auf der Säule ruhen 5 schmale Zwischenradiale (Becken), die wie schmale Leisten zum Centrum vordringen (Tab. 51. Fig. 36. b). Von den Radialen findet sich meist nur das erste Stück, das auf der Gelenkfläche, wie Comatula, ein größeres äußeres und ein kleineres inneres Loch hat. Diese Löcher setzen nicht in die Säule fort, finden sich nicht einmal auf der Unterseite des Gliedes, sondern treten von der Körperhöhle ein. Vielleicht gehören zu diesen die schiefen, keilsförmigen ebenfalls von zwei Löchern durchbohrten Glieder, die z. B. in so großer Zahl im mittlern weißen Jura von Kl. Lüzel in der Schweiz mit ihnen zusammenliegen (Tab. 51. Fig. 31). Die Glieder haben auf der breiten Seite einen Fortsatz und eine runde Anschwellung, was sie sehr unsymmetrisch macht, auch erkennt man die Ansaßfläche für die Tentakeln.

Dasselbst finden sich zugleich zwei zweifach durchbohrte Radialglieder (Fig. 32. a), die ohne Zweifel dazu gehören, und beweisen, daß die Radiale drei Glieder hatten. Die Schweizer Species Tab. 51. Fig. 32. scheint nicht wesentlich von *Sol. Bronnii* Münst. Beitr. I. Tab. 11. Fig. 7. verschieden. Ihre Säule ist auffallend kurz mit 5zähliger Endfläche. Der seltene *Sol. scrobiculatus* Tab. 51. Fig. 34. Goldf. aus dem weißen Jura γ von der Loche α . ist schlanker, und die Gelenkfläche des ersten Radialgliedes springt innen kammartig empor. Am bekanntesten ist *Sol. costatus* Tab. 51. Fig. 35 u. 36. Goldf. im weißen Jura ϵ von Mattheim, Rühlheim α . Die dicke Säule ist 10kantig. Ein einziges Mal habe ich durch Hr. Pfarrer Knapp die zwei letzten Radialglieder mit Armgliedern bekommen (Fig. 35), die ihrer ganzen Bildung nach hierhin gehören mögen. Ihre Armglieder sind einerseits nicht so stark angeschwollen, als die von Klein-Rügel, während man bei Schnaitheim in den Spalten der dortigen Dolithe mit den Säulen des *costatus* zusammen stark angeschwollen findet (Fig. 30). Goldfuß Tab. 50. Fig. 9. zeichnet noch einen *Sol. Jaegeri* Tab. 51. Fig. 33. aus, ähnliche auch bei Mattheim, hier bemerkt man die Zwischenradiale kaum, und darunter liegt ein großes glattes Säulenglied, während die ersten Radialglieder denen von *costatus* so sehr gleichen, daß man sie fast nur für Mißbildungen halten möchte. Hagenow Bronn's Jahrb. 1840 pag. 664 nennt aus der Kreide von Rügen eine *Hertha mystica*, die noch nicht 2'' großen Knöpfchen schließen sich den Zeichnungen nach gut an *Comatula* an. Ebenso scheint der nicht größere *Glenotremites paradoxus* Goldf. Petr. Germ. pag. 159 aus dem Kreidemergel bei Duisburg nur der vom Kelch abgebrochene Stiel zu sein.

Denken wir uns statt des knopfförmigen Stieles der *Comatula* eine lange gegliederte Säule, so haben wir den

2. *Pentacrinites*.

Er bildet eine ganze Reihe von Untergeschlechtern, deren Hauptformen im Lias begraben liegen. Der Lebensweise der Asteriden entgegen richtet sich hier der Mund gen oben, was schon bei *Comatula* der Fall sein soll, ja Thomson glaubt, daß der in der Bai von Cork lebende kaum $\frac{3}{4}$ Zoll große *Pentacrinus europaeus* nur Brut von *Comatula* sei, die sich im September von Felsen losreißt, und zum freien Thier verwandelt. Nach dieser Ansicht würden also die *Pentacrinites* im Jugendzustande verharrende *Comatulen* sein. Im Antillen-Meer lebt gegenwärtig noch ein größerer, den schon Guettard (Mém. Acad. Roy. Par. 1755) als *Pent. caput Medusae* beschrieben, Miller (A Natural History of the Crinoidea, 1821) seiner berühmten Arbeit über das fossile Geschlecht zu Grunde legt, dessen tiefere Kenntniß wir aber erst aus der meisterhaften Abhandlung von Müller (Abhandl. der Berl. Akad. 1841) schöpfen können. Die *Pentacrinites* haben ihren Namen von der Fünffseitigkeit ihres übermäßig langen Stieles, den man zuweilen über 8' weit verfolgen kann, ohne eines seiner Enden zu erreichen. Namentlich blieb bis jetzt die Wurzel unbekannt. Die Stielglieder durchbohrt der centrale Nahrungskanal, und wenn sie vor der Ablagerung im Gebirge auseinander fielen, so zeigen sie ein zierliches 5strahliges Blumenblatt auf der Gelenkfläche, daher

nannten sie schon Plinius und Agricola Astroites, Sternsteine. Dieses Blumenblatt entsteht durch seine Streifen, welche sich über der Fläche erheben und wodurch die elastische Interarticularsubstanz Raum und Halt bekommt. Müller behauptet sogar, daß durch die ganze Säule 5 Sehnen gingen, durch deren Zerreißen die Blumen entstanden. Bei fossilen sollte man das nicht vermuthen, da Anschliffe nichts der Art zeigen. Die Glieder bestehen nämlich, wie die ganze Krone aus schön krystallisiertem Kalkspath mit glänzendem Blätterbruch, die Are der Säule bildet zugleich die Hauptare des Krystalls, doch so, daß die Brüche sich spiralförmig um die Säulenare drehen, und daß einzelne Blätterstreifen eine andere Lage haben, als andere. Häufig spiegeln nur die Brüche der abwechselnden Glieder genau ein. Nur wo Zwischensubstanz lag, fehlt der Bruch, es drang Schlamm ein, oder der Spath zeigt wenigstens dunklere Farbe. Die Schlammstreifen zwischen den Blumenblättern, welche beim Querschliff sehr deutlich hervortreten, bringen zwar in den Kalkspath ein, gehen aber nie durch, was sein müßte, wenn dort durchgehende Sehnen gelegen hätten. Von Zeit zu Zeit treten an einzelnen Gliedern 5 Hilfsarme auf, die nach Müller bei den lebenden mit einem nagelartigen Gliede endigen. Die Glieder dieser Hilfsarme haben eine sehr verschiedene Form, sind daher für die Speciesbestimmung von großer Wichtigkeit. Das mit Hilfsarmen versehene Säulenglied, was man an seinen 5 äußern Narben leicht erkennt, hat auf der Unterseite sehr undeutlich geferbte Blumenblattränder, daher brachen hier die Glieder vorzugsweise leicht von einander. Nach oben werden sie häufig etwas kürzer, die Hilfsarme gedrängter. Wo sich oben die Krone ansetzt, verjüngt sich die Säule plötzlich (Fig. 4), ob bei Allen? ist noch nicht ausgemacht. An dieser verjüngten Stelle heftet sich der Kelch an, und hier den Eingeweiden nahe ist wahrscheinlich auch der Ort, wo sich die Säulenglieder vermehren, um dann nach Außen geschoben zu werden. Zur Krone übergehend, heftet sich zuerst das Zwischenradial (Becken), aus 5 vereinigten Stücken bestehend, über der Säulenkante an, es trägt wesentlich zum Halt der Krone bei, indem es sich mit zwei Armen ganz zum Centrum des Säulenendes hinüberbiegt. Dazwischen nehmen dann die je drei Radiale der 5 Kelcharme Platz, das oberste mit doppelter Gelenkfläche (Scapula, Axillare), weil sich darauf sofort die 5 Kelcharme in die 10 Kronenarme spalten. Letztere sind aber bereits einander ungleich. Von Zeit zu Zeit kommt immer wieder ein Doppelgelenk, welches einen Nebenarm absendet. Ein Arm, der z. B. 10 solcher Doppelgelenkglieder (also 1te bis 10te Ordnung) hat, muß sich 10mal gespalten oder doch wenigstens 10mal Nebenarme abgegeben haben. Zwischen je zwei Doppelgelenkgliedern muß immer eine grade Anzahl Glieder mit einfacher Gelenkfläche liegen. Gegen dieses Gesetz wird in allen Zeichnungen gefehlt. Die Ursache der Gradzähligkeit sind die Tentakeln, welche sich immer an je zwei Zwischenglieder befestigen müssen, während das Doppelgelenk nur nebenbei Theil nimmt. Uebrigens sind diese Kennzeichen an fossilen schwer zu finden. Unübersteiglich werden die Hindernisse bei Untersuchung der Mundseite. Doch zeigt sich beim lebenden über dem Kelchrande eine Haut mit einem Mosaik von Kalktäfelchen (Tab. 51. Fig. 28.), in dieser liegt der Mund central und der After

excentrisch. Vom Munde aus gehen 5 Rinnen, die sich entsprechend den Armen spalten und bis zu den äußersten Tentakeln reichen. In diesen Rinnen liegen Gefäße und Fühler, außerdem wird aber noch jede Äffel, selbst die kleinste, von einem Nahrungskanale durchbohrt. Die Stücke fielen nach dem Tode leicht auseinander, daher findet man in den Formationen meist nur vereinzelte Glieder. Der lebende

Pentacrinites caput Medusae Guett. hat eine eben nicht stark entwickelte Krone, Müller bildet nur Doppelgelenke 2ter Ordnung ab, was 20 Hauptenden geben würde, Miller dagegen bis 4ter Ordnung, wodurch 60 Hauptenden entstehen. In den Vertiefungen der Säule stehen markirte Punkte. Sie sind im Tertiärgebirge durchaus Seltenheiten, werden aber bei Turin gefunden, und längst zeichnet man schon im Londonthon einen *P. subbasaltiformis* und Sowerbyi aus. Die Säule des erstern hat gerundete Falten und sehr deutliche Seitenpunkte, was noch auf Verwandtschaft mit lebenden hindeutet. Der andere erinnert an *cingulatus*. Dasselbe wiederholt sich nochmals in der weißen Kreide: wir haben hier ebenfalls einen rundstieligen *P. Bronnii* Tab. 52. Fig. 1 Hagenow mit markirten Punkten, die nur an den untern Säulenenden verschwinden. Die Gelenkfläche bloß am Rande gestrahlt, weil die Seiten der Blätter sich in 5 radialen Furchen begegnen. *P. Agassizii* Hag. entspricht so bis in alle Einzelheiten dem *cingulatus*, daß ich ihn nicht sicher unterscheiden kann. Dasselbe gilt abermals von *subteres* und *cingulatus* im weißen Jura. Dieses dreimalige Nebeneinanderliegen ist auffallend, man hat daher dieselben wohl zu besondern Geschlechtern erhoben, was ich jedoch nicht billige. Dixon Geol. suss. Tab. 19. Fig. 2. bildet aus der weißen Kreide eine schöne Krone ab mit Doppelgelenken dritter Ordnung, was 40 Arme gäbe. Sie scheint nach der mittelmäßigen Zeichnung zu urtheilen, dem lebenden *caput Medusae* sehr analog gebaut zu sein, der Stiel mehr dem *Agassizii* zu entsprechen. Ein seltenes Stück! *Pentacrinites subteres* Tab. 51. Fig. 2 u. 3. Goldf. 53. 5 (*Balanocrinus*!) im weißen und braunen Jura. Hat runde Säulen. Die Gelenkflächen am Rande einfach gefurrt mit 5 fein gekörnten Radialfurchen. Es gibt verschiedene Varietäten. Die größten kommen wohl im weißen Jura vor, von hier aus setzen sie bis in den obern braunen Jura hinab, wo man sie besonders schön in den Ornatenthonen findet. Manche Varietäten werden sehr bestimmt 5kantig, *P. Pentagonalis* Tab. 52. Fig. 4. Goldf. 52. 2. Diese kommen besonders schön in den Ornatenthonen des Birsthales vor, nehmen hier wieder schon knotige Zeichnungen auf den Seiten an, doch bleibt die Gelenkfläche noch charakteristisch. Die Kantenlinie durch die Articulationsfläche sehr bestimmt unterbrochen. Im braunen Jura 8 begleitet eine Abänderung davon (Tab. 52. Fig. 5.) *Ostraea cristagalli*, die Seiten haben deutliche Punkte, und sind schon nach Art der Basaltiformen eingedrückt. Man könnte sie *Pent. cristagalli* nennen. Diese kleine Form ist die hauptsächlichste bis in den Opalinuston hinab. Goldfuß Petr. Germ. Tab. 60. Fig. 10. b bildet eine kleine Krone aus dem Forest Marble von Wiltshire ab, die ich Tab. 52. Fig. 20. copirt habe, sie gehört wahrscheinlich zu diesen kleinen Säulengliedern, und ist wegen der Uebereinstimmung mit der lebenden und mit *Cingulaten* von Interesse. Bei Rattheim kommen größere Stiele vor, die zwischen *subteres*

und *pentagonalis* spielen, und insofern der lebenden noch auffallend gleichen. *Pentacrinites cingulatus* Tab. 52. Fig. 7 u. 8. Goldfuss 52. 1, *Isocrinus* v. Mey. Mus. Senck. II. Tab. 16. Wichtig für den weißen Jura 7, worin er z. B. am Böllertfelsen bei Balingen zu Millionen liegt, aber durchaus Mangel an Kronen. Hr. v. Meyer bildet eine solche von Besançon ab, welche die Verwandtschaft mit den lebenden Species in auffallendem Maße bestätigt, und daher keineswegs den neuen Geschlechtnamen rechtfertigt. Die Kronen haben Doppelgelenke dritter Ordnung, also 40 Enden, das Zwischenradial wie bei lebenden durch kleine Knotenstücke vertreten, Kelchradiale werden zwar nur zwei angegeben, das hat aber vielleicht in der Undeutlichkeit des Exemplares Grund. Die Säulenstücke brechen fast immer unter den Hilfsarmen ab, lassen daher auf den Gelenkflächen nur wenig Zeichnung sehen, bestehen meist aus 10—12 Gelenken. Die Blumenblätter der Gelenkflächen berühren sich mit ihren Rändern, was noch stark an Subteren erinnert. Hilfsarme machen einen querovalen Eindruck. Jedes Säulenglied in der Mitte eine erhabene Kante. Ob die Meyersche Krone, die er *Isocr. pendulus* Tab. 52. Fig. 6. nennt, wirklich zu diesen Säulenstücken gehöre, läßt sich gar nicht bestimmen ausmachen, da derselbe sich über die Stiele nicht ausspricht, doch scheint es so. Die Verschiedenheit der Säulenstücke ist übrigens so außerordentlich, auch pflegen die Stücke oben unter der Krone feiner und anders gezeichnet zu sein, daß es nicht möglich ist, alles zu bestimmen, namentlich muß man alles Zusammengefundene möglichst bei einander lassen. *Pentacr. annulatus* Tab. 52. Fig. 9. Röm. Ool. Geb. 2. 2 aus dem Hilsthon des Elligerbrinks, hat ganz gedrängte Glieder, die in der Mitte der Seitenflächen cingulatenartig anschwellen. Am Rauthenberge bei Schöppensiedt im Hilsconglomerat möchte man ihn schon wieder anders heißen *P. perlatus* Tab. 52. Fig. 10, denn die Kanten haben hier die zierlichsten Perlknoten, und die Seiten schwellen nur zum Theil stark an, sind aber alle mit feinen Punkten bedeckt. Die Stielsegmente haben ganz die Facies der Cingulaten. *Pent. cingulatissimus* Tab. 52. Fig. 11. kommt bei Birmensdorf im Kant. Aarau in den Lacunofenschichten des weißen Jura vor. Unser Stück hat 5 Hilfsarmglieder, zwischen je zweien liegen 3 Glieder ohne Hilfsarme, dieselben sind mit einer erhabenen Perlkante außen umringt. Sonst ganz Cingulatencharakter. Man möchte sie daher für die obern Säulenenden halten, doch fällt dann auf, daß die untern Seitenstücke dort nicht vorkommen, und umgekehrt bei uns in Schwaben der *Cingulatissimus* fehlt, wo er sonst sein sollte. *Pentacr. astralis* Tab. 52. Fig. 12. ausgezeichnet im weißen Jura e von Schnaitheim. Die Glieder sind alle gleich, sehr kurz, die Seiten stark eingedrückt, nur zuweilen mit treppenförmigen Erhabenheiten (wie bei *scalaris*) und tiefen Punkten. Man könnte aus diesen eine besondere Gruppe machen, welche tief hinabreicht. In den Ornatenthonen liegt ein *astralis ornati* Tab. 52. Fig. 13, den ich kaum zu trennen wage. Man erkennt an ihm sehr deutlich die Verschiedenheit der Gelenkflächen beider Seiten eines Gliedes; Fig. 14 ist ein *astralis gigantei* aus der Schicht des Belemn. giganteus von Geislingen, schon wieder etwas anders aussehend. Fig. 15 aus der gleichen Schicht von Stuisen bei Wisgoldingen, abermals etwas verschieden, er ist knotiger in den Kanten und einzelne

Glieder ragen treppenartig hervor. Dann entsteht immer die schwierige Frage, ob man solche für andere Species halten soll oder nicht. Im Lias tritt nun vollends der Uebelstand ein, daß man sie mit Basaltiformen verwechseln kann. Wenn man hier nicht sorgfältig auf das Lager steht, so sind gute Bestimmungen gar nicht möglich, und Bestimmungen wie bei Goldfuß leiten leicht irre. So liegen in der Jurensischicht am Donau-Mainkanal sehr schöne schwarze Säulenstücke, Goldfuß Petr. Germ. Tab. 52. Fig. 3. hat sie zu seinem *scalaris* geworfen, man könnte sie *P. jurensis* Tab. 52. Fig. 16. nennen, die gedrängten Glieder erinnern durchaus noch an *astralis*, ihre Säulen sind aber nicht so tief eingeschnitten, sie zeigen deutliche Punkte, doch nur undeutliche Treppen. Auch die Jurensischicht von Schwaben hat sie, aber selten (Fig. 17). Die Gelenkflächen der Hilfsarme oval. *Pentacrinites scalaris* Tab. 52. Fig. 18 u. 19, Goldf. 52. Fig. 3. g. h., wie ich ihn im „Flözgeb. Würt.“ pag. 163 festgestellt habe, bildet eine ausgezeichnete Species des Lias β , seine Säulenglieder bestehen meist aus 7—8 Stücken, dann kam ein Hilfsarmglied, wo sie abbrachen. Daher zeigen fast alle keine deutlich gezeichnete Gelenkfläche. Die Seiten tief eingedrückt, am tiefsten Ende erhebt sich auf jedem Glied ein Querwulst, welcher eine Art Treppe erzeugt, worauf der Name anspielt. Bei jungen schwellen die Treppen etwas unförmlich knotig an. Die Glieder der Hilfsarme rund und sehr kurz. Von dieser vortrefflichen und unverwechselbaren Species Schwabens besitzen wir Zeichnung und Beschreibung aus dem Jahre 1565 bei Conr. Gesner (rer. foss. pag. 37), unter dem Namen *Asterias*. Wenn die Zeichnung mit ihren kurzen 8 Gliedern nicht überzeugen sollte, dann doch die Worte „prope Rotevillam (Rottweil) reperiuntur in colle edito ad Cimmeriam arcem (Zimmern), octoni cohaerebant.“ *Pentacrinites tuberculatus* Tab. 52. Fig. 21—32. Mill. Crin. 64, Flözgeb. Würt. pag. 152. Bildet die Gränzsicht über *Gryph. arcuata* im Lias α in England, Frankreich und Deutschland, und zugleich die erste ausgezeichnete Pentacrinitenbank. Ein kleiner Pentacrinit kommt zwar schon ganz unten in der Pflonotusbank sogar im Bonebed vor, aber selten. Die Säulenglieder gehören unter die größten unter den bekannten, sind schön fünffseitig und in der Vertiefung der Seiten fein granulirt. Auch Punkte sieht man oft sehr deutlich. Die Zahl der Hilfsarme sehr groß, wie aus der großen Zahl von Gliedern geschlossen werden muß, welche mit den übrigen Theilen zusammen vorkommen. Die ersten Glieder haben einen elliptischen Umriss (Fig. 27), weiter hinauf werden sie rundlich und kleiner, bleiben aber immer kurz. Außen sind sie an einer kurzen Stelle gekörnt (Fig. 29), und die Gelenkfläche von den kleinen bildet einen zierlichen Ring. Ich habe nie mehr als 16 Glieder zwischen zwei auf einander folgenden Hilfsarmwirteln gefunden, gewöhnlich sind es aber viel weniger. Nicht bloß Miller, sondern schon Parkinson Org. Rem. II. Tab. 19. Fig. 3. haben Kronen abgebildet, die etwa Doppelgelenke vierter Ordnung zeigen, was immerhin noch eine mäßige Kronengröße bleibt. Bei uns findet man nur einzelne Stücke, wie Fig. 23—26, worunter man die Doppelgelenke sehr leicht unterscheidet (Fig. 23). Nicht übersehen darf man die kleinen langen Stäbe (Fig. 30 u. 31), sie sind auf der Unterseite geschliffen und gehören daher den Tentakeln an. *Pentacrinites basaltiformis*

Tab. 52. Fig. 33—38. Miller Crin. pag. 62, aus dem mittlern Lias, sowohl γ als δ . Hat eine sehr scharfkantige Säule, die Kanten heben sich besonders von den Seiten ab, die Seiten sind mit zierlichen Knotengruppen geschmückt, deren Menge und Stellung jedoch außerordentlich variiert. Die untersten Glieder der Hilfsarme haben einen elliptischen Umriss und sind so kurz als wie bei vorigen, allein die folgenden werden sehr schlank und finden sich in großer Zahl im Gestein. Diese Dimensionsverschiedenheiten fallen allerdings sehr auf, doch kann man die Sache nicht anders deuten. Denn rührten sie von den Tentakeln der Krone, so müßten sie eine Furche haben, die man vergeblich sucht. Zuweilen kommen auch vierseitige Säulenglieder vor (Fig. 36), wie die bei Goldfuss Petr. Germ. Tab. 52. Fig. 2. g. Es sind das Mißbildungen. Die Gränzen der Species lassen sich schwer feststellen. Im norddeutschen Lias, z. B. am Dreckberge bei Quedlinburg kommt eine ganz glatte Varietät (*basaltiformis nudus*) Tab. 52. Fig. 39. vor, die scharfen Kanten bleiben die gleichen. Bei uns in Schwaben liegt eine solche in den Jurensismergeln, aber die Seiten sind tiefer eingedrückt, und um den Nahrungskanal erhebt sich ein kleiner Stern mit 5 Gabeln (Fig. 44). *Pent. moniliferus* Tab. 52. Fig. 40. Goldf. 53. γ aus der Oberregion des Lias β , eine stattliche Größe mit kurzen Gliedern und einer ringspunktirten Kante. Er lehnt sich eng an die *Cingulaten*. *Pentacr. punctiferus* Tab. 52. Fig. 41—43. aus mittlern Lias, die ganze Säule ist über und über mit Körnern bedeckt: nämlich in der Mitte eine erhabene Kante und zwischen je zwei Kanten zwei Reihen alternirender Knoten neben den schwer erkennbaren Gränzlinien der Glieder. Auch die Hilfsarme, welche öfter in mehreren Gliedern aneinander gefunden sind, wie Fig. 32, mögen basaltiformen Species angehören, obgleich sie nur kurze Glieder haben. Es ist hier zur Zeit noch nicht möglich, alles richtig zu würdigen. Dagegen steht wieder isolirt der

Pentacrinites Briareus Tab. 52. Fig. 45—55. *Briarean pentacrinite* Pacr. Org. Rem. II. Tab. 17. Fig. 15—16, Miller Crin. pag. 56. Oberregion des Lias α *Briareus* (dreißylbig) war ein hundertarmiger Riese, und in der That kein *Pentacrinit* ist mehr mit Hilfsarmen überladen als dieser. Die Länge seiner Arme erreicht über 3", ihre gedrängten Glieder haben zumal unten einen rhombenförmigen Umriss, mit einem centralen Nahrungskanal, der öfter noch zwei Nebenlöcher hat. Bei den kleinen Endgliedern finde ich sogar 5 Löcher Fig. 55, indem die Nebenlöcher sich verlängern, und je zwei deutlich getrennte Durchbohrungen zeigen. Das Ende krümmt sich hakenförmig und endigt mit einem krallenartigen Nagel. Die Säulenglieder außerordentlich kurz, aber unter der Fülle von Hilfsarmen schwer sichtbar, die gekerbten Ränder der blumigen Gelenkflächen treten hoch heraus, und in der Mitte sieht man oft noch einen besonders erhabenen 10strahligen Stern (Fig. 47). Sprechen wir nur von der Normalform, so sind die Glieder sämtlich gleich kurz und tief ausgeschnitten, wie bei *scalaris*. Trotz der großen Kürze scheint doch jedes (wenigstens in dem obern Theile der Säule) einen Wirtel von Hilfsarmen gehabt zu haben, obgleich man kaum Narben bemerkt. Durch zweifache Gabelung der 5 Radiale entstehen 20 Arme, welche nach der Innenseite Nebenäste aussenden, die sich nicht wieder

gabehn. Krone und Nebensäße sind gedrängt mit Tentakeln versehen, je zwei Gliedern eine Tentakel zugehörig, die wie beim subangularis liegen. Die Kronenglieder weichen bedeutend von den Basaltformen ab. Briarous ist übrigens mit subangularis durch so mannigfaltige Uebergänge verbunden, daß ich die Grenzen nicht fest ziehen kann. In Schwaben kommt nicht selten eine Species vor, deren Hülfsarme, zwar mit rhombischen Gliedern versehen, auffallend klein bleiben (Goldfuss Petr. Germ. Tab. 52. Fig. 1), auch sind die Seiten des Stieles nicht tief ausgekehlt. Man könnte sie Briaroides nennen. An ihn schließt sich eng *Pontacr. Hiemeri*, welchen Hiemer bereits im Jahre 1724 aus dem Posidonienschiefer von Ohmden beschrieben und abgebildet hat. Sehr charakteristisch ist die Platte bei Knorr Merkwürd. I. Tab. XI. b. Die kurzen, abwechselnd etwas dickern Glieder haben kleine Hülfsarme (Fig. 56) von noch nicht $\frac{1}{2}$ Länge. Am Grunde der Krone stehen dieselben zwar sehr gedrängt, allein sie bleiben in Menge weit gegen Briaroides zurück, die Glieder sind auch mehr rundlich. So sehr sie an subangularis erinnern, so bleiben die Kronen doch viel kleiner, 6—7" Länge übersteigen sie selten. Sie liegen im Posidonienschiefer in großer Zahl, die etwa isolirten Kalkplatten bilden kleine Inseln, wo man oft auf handgroßen Stücken 30—40 Stiele parallel neben einander gelagert sieht, wie abgemäht haufenweis neben einander. Sie weichen allerdings ab vom ächten

Pontacrinoides subangularis Tab. 52. Fig. 57—61. Miller Crin. pag. 59, Knorr Merkwürdigk. I. Tab. XI. c. Geht von den Ruminatidmergeln bis in die Posidonienschiefer. Die Kronenradiale werden über $1\frac{1}{2}$ erreichen also mehr als doppelte Größe von Hiemeri. Die Säulenglieder stielrund, ihre Länge abwechselnd sehr ungleich, und da diese Ungleichheit außerordentlich variiert, so gewinnt es den Anschein, als wenn die kürzern junge Glieder wären, die sich zwischen den ausgewachsenen einschoben. Doch mag das nur Schein sein. Die Blätter der Gelenkflächen sehr deutlich ausgebildet, dazwischen schieben sich knotige Stellen ein, welche die Rundung der Säule erzeugt haben. Auffallender Weise verdünnt sich die Säule nach unten, und zwar in merkllicher Weise, es kommen Stücke von 8" Länge vor, und diese haben nur am obern dickern Ende Hülfsarme von unbedeutender Größe. Die Hülfsarmglieder bohren sich förmlich in die Säule (Fig. 58), so daß ich auf der Gelenkfläche öfter noch bis 4 Glieder zähle, neben ihrem Nahrungskanale erheben sich zwei dunkle Wärzchen. Die Kronen gehören zu den prachtvollsten, welche wir überhaupt kennen. Verfolgen wir eines der 5 Radiale bis zu den Tentakeln, so besteht der Reichtheil aus drei Gliedern, aber schon die zwei Arme über dem ersten Doppelgelenk weichen wesentlich von einander ab, indem der eine 8, der andere 14 Glieder bis zu seinem nächsten Doppelgelenk (2ter Ordnung) zählt, letzterer ist schwächer. Bei der Spaltung zu 4 sind die innern wieder auffallend schwächer Fig. 61 a, als die äußern Fig. 61 b. Jedes dieser 2 Paare sendet zwar einander Nebensäße zu, dieselben spalten sich aber nicht wieder, sondern haben nur Tentakeln. Der schwächere innere Arm zählt 64 und mehr Glieder bis das Doppelgelenk dritter Ordnung mit Nebensäße folgt, darüber stehen dann aber die Nebensäße gedrängter. Dennoch erreichen selbst an diesen schwächsten Theilen die Nebensäße eine große Länge, ich zähle an einem, dem oben und unten

noch etwas Bedeutendes fehlt, 270 Glieder von 7 Zoll Länge! Ueber 20 solcher Nebenarme zählt man häufig, das gäbe allein 20mal 20 Hauptenden: Rechnen wir nur für jedes Ende 200 Täfelchen mit eben so viel Tentakeln, rechnen wir dazu die Tentakeln längs der Hauptarme, so kann man 100,000 Tentakeln annehmen, und nimmt man für jede nur 50 Glieder an (30—40 habe ich oft gezählt), so gäbe das 5 Millionen Stücke. Die Anheftung der Tentakel findet hauptsächlich den Nebenarmen gegenüber Statt. Hier steht man mit großer Geseßlichkeit, daß an je 2 Glieder eine Tentakel sich heftet (Fig. 61. c). Zwischen den Nebenarmen lassen sich die Tentakeln längs der Hauptarme schwer erkennen, aber sie sind wohl da, und wechseln mit den äußern ab. Längs der Nebenarme sieht man die alternirenden Tentakeln leicht. Diese Anheftungsweise ist zugleich der Grund, warum zwischen zwei Doppelgelenken immer nur eine grade Anzahl von Gliedern liegen kann. Uebrigens kommen an der Wurzel der Arme noch Ausfüllungsplatten vor, die jedoch bei der folgenden Species am deutlichsten hervortreten. Man findet die Kronen vereinzelt zu zwei bei einander liegend. Von diesen ist gewöhnlich der Stiel der einen mit gleichen und der andern mit ungleichen Gliedern versehen. Eine auffallende Erscheinung, die vielleicht auf geschlechtliche Verschiedenheiten deutet. Die Kronen selbst sind auf der Unterseite am schönsten, hier wurden sie bei der Ablagerung durch den Schlamm gehalten, auf der Oberseite haben sich dagegen die Glieder bis zur Unkenntlichkeit der Arme getrennt. *Pentacrinites colligatus* Tab. 51. Fig. 29. und Tab. 53. Fig. 1 u. 4. aus der Oberregion der Posidonienschiefer mag wohl die größten Kronen haben. Ich kenne nur das Oberende des Stieles, was aus sehr gedrängten fein gezahnten Gliedern besteht, die sich oben zu einer fünfseitigen Pyramide zuspitzen Fig. 4. Ein Hauswerk von Hilfsarmgliedern liegt darauf, von gerundetem Umriss, aber zu der Dicke des Stieles klein. Die Kelchradiale zur Breite der Kronenarme auffallend schwach, gespalten sich zu je 8 Hauptarmen, also zur doppelten Zahl von subangularis. Bis zum 2ten Doppelgelenk scheinen die 10 Arme die gleiche Zahl Glieder zu haben, etwa 6. Bei der folgenden Spaltung, wodurch 20 entstehen, treten jedoch schon bedeutende Verschiedenheiten ein: die mittlern zählen zwischen den Doppelgelenken 10, die äußern dagegen 12 und 16. Neben den Rändern der fünf Radiale zieht sich ein Rand von Tafeln fort, die zwar zickzackförmig in einander greifen, aber dennoch mit grader Gränzlinie abschneiden. Es setzen sich diese Zwischentafeln bis zum Zwischenradial fort, sind aber nicht sowohl Tafeln als vielmehr lange Stäbe (Fig. 1—5) mit rauhen Seitenflächen für die Articulation. Noch inniger war die Verbindung der innern von den 20 Armen, die Täfelchen (Stäbchen) greifen hier so innig bis zum Doppelgelenke dritter Ordnung in einander, daß eine Trennung der 4 Arme des Hauptradials bei der Bewegung nicht Statt finden konnte, da auch die äußern der 20 mit den innern ein Stück hinauf verwachsen sind. Weiter hinauf werden die Tafeln zum Anknüpfungspunkte der Tentakeln, und das geschieht mit dem Eintreten der 40, die daher allein freie Bewegung hatten. Neben den Armen breitet sich auf der Mundseite eine kalkige Haut aus, die ein Mosaik von rauhen in der Mitte etwas erhabenen Tafeln bildet,

doch verwischen sich die Gränzen der Tafeln etwas. Das sind entschiedene Analogien mit dem lebenden. Ganze Kronen sind davon mir noch nicht vorgekommen.

Im Muschelfalke Norddeutschlands kommen gar nicht selten fünfseitige Säulenglieder vor, die Goldfuss Petr. Germ. 53. 6 als *Pentacrinites dubius* Tab. 53. Fig. 2. abgebildet hat. Siehe Wiegmann's Archiv 1835. II. pag. 227. Neben den Säulengliedern finden sich Glieder von Hilfsarmen in Menge, das scheint allerdings für Pentacriniten zu sprechen, allein nach Bronn, Jahrbuch 1837 pag. 30, gehören trotzdem Encrinitenkronen dazu. Ähnliche Täuschungen werden wohl über die Angaben aus dem Uebergangsgebirge herrschen.

3. *Apiocrinites*. Miller.

Der Birnenencrinut Parkinson's bildet ein ausgezeichnetes Geschlecht der Juraformation, das d'Orbigny Histoire naturelle des crinoïdes, Paris 1840 monographisch behandelt hat. Wenn gleich die glänzenden Zeichnungen an Treue die Goldfussischen nicht erreichen, so bieten sie doch vieles bisher gänzlich Unbekannte. Die Stiele befestigen sich mit einer gewaltigen Wurzel am Boden, ihre Glieder sind vollkommen rund, mit großem Nahrungskanal und radialen öfters dichotomen Streifen. Hilfsarme fehlen, nur zuweilen schießen Seitenäste aus, die verkümmerte Kronen getragen haben mögen. Die obern Glieder der Säulen verändern sich gewöhnlich bedeutend, und das letzte bildet eine breitere Basis, worauf die Zwischenradiale ruhen, deren Umfang auffällt. Zwischen denselben nehmen dann wieder die drei Glieder der Radiale Platz, von denen die letzten doppelgelenkig zur Stütze der 10 Arme dienen, die sich nach d'Orbigny öfter spalten sollen. Zwischenplatten, zum Schutze der Eingeweide, finden sich zuweilen auch deutlich. So sehr daher die Kelchstücke in ihrem äußern Ansehen abweichen mögen, so herrscht doch darin das Baugesetz der Crinoïdeen. Hat man schon Mühe Kelche zu bekommen, so gehören Kronenarme vollends zu den Seltenheiten. D'Orbigny's Zeichnungen leisten hier Außerordentliches gegen die ärmlichen Bruchstücke deutscher Formationen. Schon im Lias finden sie sich, gehen in die Kreide, sterben aber im Tertiärgebirge aus. Sie könnten wohl noch lebende Repräsentanten haben, wie Einige vermuthen, doch kennt man dieselben noch nicht.

Apiocrinites Parkinsoni Tab. 53. Fig. 3. Schloth., rotundus Mill., ist der berühmte Encrinut aus dem Bradfordclay, an Schönheit und Vollständigkeit von keinem übertroffen. Der Stiel verdickt sich oben birnförmig, und das letzte Glied hat oben 5 dachförmige Leisten, zwischen welchen sich die äußern dreiseitigen Zwischenradiale einfügen. Die drei Glieder der Radiale sind niedrig und außen bogenförmig, alles, selbst die ersten Glieder der Arme, verwächst zu einem festen Ganzen. Zwischen den Armwurzeln je zweier Radiale stellen sich sogar noch accessorische Platten ein, welche den Raum für die Eingeweide vergrößern und schließen, so daß die Bewegung der Arme erst höher oben möglich war. Ohne Zweifel war daher auch auf der Mundseite zwischen den Armen eine mit Platten besetzte Decke. Innen finden wir im Centrum eine kelch-

artige Vertiefung. Auf der Gränze zwischen dem ersten und zweiten Gliede der Kelchradiale dringt ein Nahrungskanal ein, ein zweiter durch eine Lippe in zwei Theile getheilt an der Basis der Doppelarme. Der ächte Bradfordencrinit mit dem plötzlich unter der breiten Basis mager werdenden Stiele scheint in Deutschland nicht vorzukommen. Schon im Greatoolith von Renville (Calvados) weichen die Kelche durch eine langsamere Abnahme der darunter liegenden Säulenglieder wesentlich ab, d'Orbigny nennt die extremste Form davon *elegans*. Im weißen Jura der Schweiz, sowohl in der Mitte als oben, findet man Kronen, die Miller *A. elongatus* heißt, sie stehen denen von Renville näher als denen von Bradford. In den Festungsgräben von Belfort, bei Besançon u. finden sich häufig große Wurzelstücke, am breiten Ende bis zu $1\frac{1}{2}$ Durchmesser, am Stiele noch 2". Von diesem Stielende verzweigen sich die Wurzeln knorrig, häufig nebartig zusammenfließend, wie Wurzeln einer Buche auf festem Kaliboden, wo sie nicht in die Tiefe dringen können. Das Ganze besteht aus späthigem Kalk nach Art der Stalaktiten gebaut, indem immer eine Kalkschicht über die andere floß, und dann im Wachsthum plötzlich absetzte. Gliederung kann man an den Wurzeltrieben nicht mehr erkennen, doch findet sich in der Are ein Stiel mit gedrängten Gliedern, woraus entschieden folgt, daß die Vergrößerung durch Ueberlagerung geschieht. D'Orbigny stellt die Wurzeln zu seinem *A. Roissyanus*, der schon zwischen den drei Kelchradialen Zwischentafeln hat, und besonders schön bei La Rochelle im Coralrag gefunden wird.

Aptocrinites mespiliformis Tab. 53. Fig. 5—11. Schl. Nachtr. Tab. 23. Fig. 3, *Millericrinus* d'Orb., aus weiß. Jura s von Mattheim, Ulm u. Der halbkugelige Kelch stimmt nach seinen Zahlengesetzen vollkommen mit der vorigen Gruppe. Die Wände sind übermäßig dick und bei vertiefelten hohl oder mit Kalkspath erfüllt, weil die Vertiefelung nur die Oberfläche traf, Kelche von 17" Durchmesser haben nur 7" Raum für die Eingeweide. Steinkerne davon geben einen zierlichen Stern mit 5 Wülsten (Fig. 6). Die obere Gelenkfläche des vorletzten Säulengliedes erhebt sich in einer schönen Halbkugel ohne Radialstreifen mit erhabenen Körnchen (Fig. 9). Das oberste Säulenglied breitet sich zu einer fünfeckigen Basis aus, hat 5 markirte Knoten, zwischen welchen die ebenfalls geförnten Flächen pyramidenförmig emporsteigen (Fig. 8). Auf diese Flächen legen sich die großen 5seitigen Zwischenradiale, von den feinen gehen erhabene Kanten nach innen, wodurch sie einer Pyramide gleichen, sie sind nicht durchbohrt und finden sich häufig vereinzelt. Von den Kelchradialen haben wir gewöhnlich nur das erste Glied, auf ihrer Gelenkfläche geht innerhalb der Gelenkante das Loch hinein, das sich tiefer unten spaltet. Das 2te Glied (Fig. 5. b) ist niedrig mit einem centralen Loch. Arme sind unbekannt. Zu diesen kleinen selten über $1\frac{1}{2}$ " breiten Köpfen scheinen die mächtigsten Stiele zu gehören, die man schon längst aus dem Schweizer und französischen Jura kennt, und die sich neuerlich so schön am Eisenbahndurchschnitt bei Ulm gezeigt haben. Die Säulen stumpf, an der Basis öfter von mehr als 2" Querdurchmesser, stehen gewöhnlich mit ihrer schweren Wurzel im Gestein noch aufrecht, und dann haben die an ihnen herabgelaufenen Kaltwasser Längsstreifen erzeugt, die man wiederholt mit Stylolithen (pag. 505) verwechselt hat

(Württ. Jahressheft V. pag. 147). Trotz der Dike kann man namentlich auf den Bruchflächen an dem Glänzen des blättrigen Bruches die Gliederung tief bis zur Wurzel hinab verfolgen, da in jedem Gliede der blätterige Bruch etwas anders liegt. Die Glieder stehen daran unten sehr gedrängt, und lassen sich durch die Are ganz hinab verfolgen, nur bei den seitlich sich abzweigenden Wurzeln verschwindet die Gliederung wie es scheint gänzlich. Das hat Miller schon gut beim rotundus auseinandergesetzt. Bei Exemplaren aus dem Thal von Kl. Lüzel ist die Sache außerordentlich klar, die gegliederten Stiele sehen daselbst bläulich aus, über welche die ungegliederte Wurzelsubstanz nicht selten in lichterer Farbe sich weit hinaus zieht. Aus solchen mächtigen Wurzeln entspringen dann viele Stiele, die sich an ihrer Basis in einander krümmen, selbst nebartig verzweigen, kurz es findet hier außerordentliche Freiheit in der Bildung statt. Selbst weiter nach oben überziehen hin und wieder Callostäten die Säulenglieder, dieselben nehmen gern eine eiförmige Gestalt an und verwischen die Gliederung: es ist möchte ich sagen Wurzelsubstanz, welche die Säule überzieht. Bei andern Säulen tritt die Verdickung mit bestimmter Gliederung ein, dieß erscheint als eine Uebernährung. An solchen Stellen brechen dann nicht selten große Nebenarme heraus, die zwar verkümmert als der Hauptstiel doch die ganz gleiche Bildung haben (Fig. 10). Diese Nebentriebe hatten ohne Zweifel ebenfalls ihre mehr oder weniger ausgebildete Krone. Die größten Wurzeln und Säulen kommen wohl bei La Rochelle (Yonne) vor, Säulen von $3\frac{1}{2}$ " Durchmesser und darüber mit gut erkennbarer Gliederung. Doch könnten dieselben auch dem Roissyanus angehören, denn Stiele ohne Kronen lassen sich zumal in der Unterregion bis jetzt nicht mit Sicherheit bestimmen. *Ap. rosaceus* Tab. 53. Fig. 12. Schloth. Nachträge Tab. 23. Fig. 4. von Mattheim. Der Kelch gleicht mehr einem Weinglase, und die Stielglieder stehen viel gedrängter, die Zahlenverhältnisse bleiben übrigens ganz die gleichen.

Apocrinites Milleri Tab. 53. Fig. 24. Schloth. Nachtr. 23. 2 von Mattheim im weißen Jura e. Hat einen fünfseitigen Kelch. Das Basalglied der Säule bildet ein kleines Fünfeck, die Zwischenradiale langgestreckte Vierecke ohne Nahrungskanal. Die ersten Glieder der Kelchradiale große symmetrische Fünfecke. Weitere Glieder unbekannt. Innen werden die Glieder durch 10 hohe Zickzackleisten verstärkt. Auch bei diesen verdicken sich die Säulen nach unten nicht unbedeutend, allein die Größe wie bei vorigen erreichen sie nicht.

Apocrinites echinatus Tab. 53. Fig. 13—16. Schloth. Für das Terr. à Chailles und den Coralrag ein wichtiges Petrefakt. Die oben nicht dicken Stiele sind ringsum mit Knoten versehen, worunter öfter 5 sich durch Größe auszeichnen. Einige darunter verwandeln sich zu förmlichen Wurzeln, so daß man diese merkwürdigen Auswüchse am besten mit den Luftwurzeln gewisser Pflanzen vergleicht. Der große Nahrungskanal bildet einen fünfseitigen Stern. Da dieses auch beim Rhodocrinites im ältern Gebirge vorkommt, so hat ihn Goldfuß fälschlich dahin gestellt. Im Terrain à Chailles finden sich die Stiele außerordentlich häufig und mannigfaltig, so daß d'Orbigny daraus viele Species gemacht hat, dennoch mangelt es fast gänzlich an Kelchstücken, welche

für das Geschlecht allein hinlängliche Beweise liefern könnten. Uebrigens sind die Stiele durch Uebergänge, es fehlen nicht selten Knoten und Sternloch, so eng mit den übrigen mitvorkommenden Aplocrinitenstielen verbunden, daß ihr Typus wohl ohne Zweifel hierhin gehört.

Unter den sonstigen Species führt man häufig die schöne Krone von *Aplocrinites Goldfussii* Voltz aus dem Corallrag von Besançon an, die d'Orbigny noch zum Müllericrinus stellt. Die größten Kelche gehören dem *Guettardicrinus dilatatus* d'Orb. Crin. Tab. 1 u. 2 aus dem Corallenfalle des weißen Jura von La Rochelle an. In den Kelchen herrscht noch durchaus das Zahlengesetz der Aplocriniten: es sind die drei Kelchradiale vorhanden und auf diesen noch die beiden ersten Glieder der Arme, zwei Zwischenplatten zwischen den Kelchradialen erinnern an die Parkinsonier. Da nun alle diese unter einander fest articuliren, so entstehen Knöpfe von reichlich 3" Durchmesser. Ja ein ganzes Thier mit Stiel, Krone und Wurzel von $3\frac{2}{3}$ ' Länge wird abgebildet.

Aplocrinites ellipticus Tab. 53. Fig. 18—23. Mill. Crin. pag. 33, Bourgueticrinus d'Orb. Aus der weißen Kreide. Die Säulenglieder haben eine elliptische ungestrahlte Gelenkfläche, deren größte Axc sich durch eine erhabene Leiste auszeichnet. Merkwürdiger Weise stehen aber diese Axcn an beiden Seiten einander nicht parallel, sondern kreuzen sich unter schiefem bis rechtem Winkel. Vereinzelte Hilfsarme mit runden Gliedern kommen vor, dieselben brechen aber immer auf den Gelenken den Leisten gegenüber hervor, eine Furche in dieser Leiste zweigt den Nahrungskanal ab. Auch die Wurzeln sollen solche gegliederte Säulen sein. Das fällt auf. Man findet solche Stücke (Fig. 20), die abermals sehr regelmäßig gegliederte Zweige absenden, in Begleitung der Stielglieder. Trotz aller dieser Eigenthümlichkeiten stimmt der Kelch in seinen wesentlichen Theilen: das letzte Säulenglied hat unten noch eine elliptische Gelenkfläche, oben dagegen auf runder Kreisfläche die 5 Basalstrahlen, zwischen welche sich die Zwischenradiale, außen mit dreiseitiger Fläche, einfügen, das erste Kelchradialglied fünfseitig, auch das 2te ist noch hoch und vierseitig (d'Orbigny bildet letztere auffallend niedrig). Uebrigens gibt es außerordentlich viel Modificationen, die ältesten aus dem weißen Jura e von Mattheim (Tab. 53. Fig. 17) nennt Goldfuß flexuosus.

Aplocrinites amalthei Tab. 53. Fig. 25—31. So mögen vorläufig die Stücke aus dem Lias d am Donau-Mainkanal und von Quedlinburg heißen, die man vielleicht später zum Encrinites oder in ein besonderes Geschlecht stellen wird. Die stielrunden Säulen gleichen äußerlich vollkommen den Aplocriniten, allein die Streifen sind auf den Gelenkflächen mehr denen von Eugeniocriniten gleich. In der Mitte ist die Fläche glatt oder mit eigenthümlichen durchbohrten Pusteln bedeckt. Der Kelchglieder kommen zwar viele vor, leider aber meist undeutlich: Fig. 28 können wohl nur die zu einer Scheibe verwachsenen Zwischenradiale sein, man erkennt deutliche Fünfkantung. Darauf legten sich mit ihrem schmalen abgestumpften Unterrande die ersten Glieder der Kelchradiale, die mit denen von Aplocriniten wegen der Abstumpfung an der Unterspiße nicht stimmen (Fig. 31). Die Doppelgelenke Fig. 29 schwellen außen stark an, auf der untern glatten Gelenkfläche stehen zwei kleine Löcher für die Nahrungskanäle, von den mittlern Kelchradialgliedern habe ich nur

wenige, Fig. 30 stammt von Queblinburg, ihre obere Gelenkfläche glatt concav gewölbt, die untere schmallantig. Sämmtliche Kelchradiale außen fein geförnt und sehr kräftig. Im Lias des Heimberges bei Göttingen kommen sehr zahlreich kleine Säulenglieder vor, die Römer Ool. Geb. Tab. 1. Fig. 13. als *Eugeniocrinites Hausmanni* abgebildet hat. Sie gehören zweifellos auch zu diesem Typus. Auch im braunen Jura d kommen Gliederstücke von 5''' Querdurchmesser vor.

4. *Encrinites*.

Dieses schon von Agricola gekannte Geschlecht gehört dem Hauptmuschelfalte besonders Deutschlands an, wo Kalkbänke von mehr als 20' Mächtigkeit sich mehrfach über einander wiederholen und fast ausschließlich aus seinen späthigen Gliedern bestehen. Goldfuß hat es am besten beschrieben. Eine Verwandtschaft mit *Apiocrinites*, besonders mit denen des Lias, läßt sich nicht läugnen. Die Wurzeln lagern sich mit einer Platte, welche auf der Unterseite deutlich wellige Linien wie Muscheln hat, auf fremde Gegenstände. Zwar sprossen häufig mehrere Stiele von einer solchen Wurzel empor, doch kann man meist eine Kreisplatte für jede unterscheiden. Gleich unten auf dieser Platte setzen die stielrunden Glieder mit großer Schärfe ab, sie haben auf der Gelenkfläche markirte Streife, welche das glatte Centrum nicht erreichen. Die Alten nannten sie daher Rädersteine, und wenn mehrere aufeinander saßen Trochiten, wie das aus der ältesten ihrer Zeichnung bei Conrad Gessner (Rer. foss. pag. 89) deutlich hervorgeht. Oben unter der Krone treten bei vielen (aber nicht bei allen) einzelne Trochiten mit dicken Rändern über die schwächern hinaus, auf diesen dicken bilden sich gern sternförmige Gelenkflächen aus, auch kommen auf andern Gliedern noch mehrere abweichende Zeichnungen vor. Plötzlich jedoch erweitert sich das letzte Glied (Tab. 54. Fig. 3) zum Zwischenradial (Becken) und zerfällt in 5 symmetrische Trapeze, die mit ihren scharfen Winkeln den Nahrungskanal unmittelbar umlagern. Manchmal gewinnt es zwar den Anschein, als wenn ein inneres Sternglied dem Zwischenradiale zum Anhaltspunkte diene (Goldfuß Tab. 53. Fig. β' hat es so gezeichnet), allein andere Stücke widersprechen dem geradezu. Auch zeigt das letzte Säulenglied bereits eine entsprechende 5fache Schließung Tab. 54. Fig. 3. Hierauf folgen die drei Glieder der Kelchradiale, denen von *Apiocr. amakthei* sehr ähnlich: das erste Fig. 3 bildet ein Trapez, seine untere schmale Gelenkfläche stützt sich auf zwei Zwischenradiale und zeigt keine Spur von Nahrungskanal, auf der obern Gelenkfläche liegt außerhalb der Gelenkleiste eine längliche Vertiefung, die aber wohl nicht eindringt, dagegen finden sich in der Mitte am Innenrande zwei feine scharfe Pünktchen, welche ohne Zweifel Nahrungskanäle bilden. Der Innenrand setzt sich in krausen Blättern fort, durch welche ein großes Medianloch geht. Am zweiten Radialgliede hat die untere schmale Gelenkfläche eine Quersfurche, die sich auf der Querkante der Gelenkfläche des ersten Gliedes wiegt, die zwei markirten Punkte setzen durch, die obere Gelenkfläche glatt und eben, ganz der untern des folgenden dritten Gliedes entsprechend, die daher beide öfter auch innig bis zur Unkenntlichkeit des Ganzen mitein-

ander verwachsen. Auf dem Doppelgelenke wiegen sich abermals die 10 Arme, deren untere Glieder einreihig übereinander liegen, deren obere aber zweireihig mit Zickzacklinien in einander greifen, jede dieser 20 Reihen (Finger) hat am Rande gegliederte Tentakeln, die jedoch bei fest geschlossenen Kronen leicht der Beobachtung entgehen. Goldfuß bildet (Petr. Germ. 53. ♂ ε) Knöpfchen ab, welche den Gipfel von Säulen bildend aus einem Mosaik von Täfelchen bestehen, und sieht sie als unausgebildete Kronen an, allein es möchten wohl nur Mißbildungen sein. Der Nahrungskanal läßt sich durch die Glieder der Arme noch an 2 feinen Punkten erkennen, die bei den zweireihigen hart an den innern Rand treten, so daß wegen der Uebereinanderschichtung kein weiterer Kanal nöthig wurde. An den Tentakelgliedern nehme ich keinen Nahrungskanal wahr. Die hauptsächlichste Species bildet der *Encr. liliiformis* Tab. 54. Fig. 1—10. Lmk. aus dem Hauptmuschelfalke. Die Kronen erreichen im Mittel 3" Länge, die Stiele mögen etwa 2' lang geworden sein. Man kann mehrere Varietäten sehr bestimmt unterscheiden: die kleinere hat am Stiele mehrere ringförmig vorragende Glieder, das erste Radial schwellt unten stark über, und auch die zweireihigen Armglieder sind stark aufgebläht, Miller nannte ihn *Encr. moniliferus*; die größere Fig. 1 hat glatte Stiele, auch die Kronenglieder zeigen nur geringe Anschwellungen. Zuweilen kommen vierstrahlige Mißbildungen vor. Die Zwischenradiale spalten sich nicht selten in mehr als 5 Stücke. Dagegen scheint *Encr. Schlotheimii* Wigmann's Archiv 1835. Tab. 2. Fig. 1, *Chelocrinus* H. v. Mey., aus dem Muschelfalk von Thüringen, bei denen 5 abwechselnde Arme sich nochmals spalten, so daß wir statt 10 nun 15 haben, kein Monstrum zu sein.

St. Cassian liefert mehrere merkwürdige Grinoideenreste: es kommen Kronenstücke vor (Tab. 54. Fig. 11), die sehr an liliiformis erinnern, doch sind die Glieder auffallend geschwollen, die großen mitvorkommenden Stielfstücke (Fig. 12) sind schon von Münster so gedeutet, obgleich die Radialen sich mehr spalten als bei den wahren Muschelfalkencriniten. Zu diesen gesellen sich glatte runde Stiele, welche äußerlich dem *Pentacrinites subteres* vollkommen gleichen, auch haben sie eine Sternblattzeichnung, aber solche unverhältnißmäßig große Hilfsarme, die zu 2 bis 3 aus einem Gliede (Fig. 13—15) entspringen, daß man sie trotz ihrer Blattzeichnung wohl für *Apiocriniten* halten muß. Wigmann nennt sie *Pentacrinites laevigatus*. Dester findet man Kelchstücke von der Form der Tab. 54. Fig. 17, die Wigmann als *Encrinus granulatus* abgebildet hat. Ihre Zwischenradiale sind tief in die Basis der ersten Kelchradiale eingedrückt, und beide stimmen schon mit Encriniten, auch ragen einzelne von den Säulengliedern über die andern in diesen Ringen hervor (Fig. 16). Die Gelenkflächen haben in der Mitte einen zierlichen Stern, der auf den tief eingedrückten Gelenkflächen der großen Glieder durch viele Granulationen sich auszeichnet. Neben diesen und andern Abweichungen kommen dann die wohlgebildetsten *Pentacrinitenglieder* (*P. propinquus* Tab. 54. Fig. 19) vor. Eine solche Vermischung würde mehr auf Juraformation als Muschelfalk hindeuten.

5. *Eugeniocrinites* Mill.

Kleine Thiere, aber mit großer Wurzel, wie Apiocriniten, auf Felsen sitzend. Die Säulenglieder ohne Hilfsarme sind oft auffallend ungleich, lang, mit punktirten Gelenkflächen. An der Krone kann man Zwischenradiale nicht wahrnehmen. Die ersten großen Radialglieder verwachsen gleich mit der Säule und unter einander so innig, daß sie höchst selten auseinander fallen. Die übrigen Kronentheile unsicher gekannt. Das Hauptlager bilden die Schwammkalle des weißen Jura γ an der Lothen, am Randen, Streitberge *ic.* *Eugen. caryophyllatus* Tab. 53. Fig. 32—36. Goldf. 50. 3, quinquangularis Schl. Lothen, Randen. Schon Scheuchzer und Lang kennen ihn, der Kelch zumal mit dem letzten Säulengliede gleicht einer Gewürznelke, die Gelenkflächen des ersten Kelchradials sehr tief, dem äußern Rande nahe mit einer Leiste, 5 Furchen führen aus dem Centrum zur Mitte der Gelenkflächen, die Furchen, welche die Gränzen der 5 Stücke andeuten, sind viel undeutlicher. Das letzte Säulenglied erweitert sich oben ein wenig und ist daran leicht zu erkennen. Der Nahrungskanal klein, runzelige Punkte auf der Gelenkfläche, die Glieder schön walzig, nicht übermäßig lang. Es gibt mehrere Varietäten: die an der Randenstraße von Donaueschingen nach Schaffhausen sind klein und verengen sich ein wenig am Ende der Säule, die schönsten an der Lothen werden bedeutend größer. Es kommen öfter viertheilige vor. *Eug. nutans* Tab. 53. Fig. 37—41. Goldf. 50. 4 daher, hat einen kurzen sehr schiefen Kelch, mit tiefer Grube in der Basis. Die Vertiefung des Kelches noch ähnlich, wie bei vorigen, obgleich die 5 Ecken nicht so stark herauspringen. Die Basis der Säule ist erhaben mit 5 Kanten. Die dünnen Säulenglieder oft auffallend lang mit großem Nahrungskanal. In Schwaben nicht häufig. Viel häufiger dagegen *Eug. compressus* Tab. 53. Fig. 42 u. 43. Goldf. 50. 5. Der Kelch hat unten ebenfalls eine tiefe Grube, aber gewöhnlich nicht schief, dagegen die Kelchvertiefung oben sehr klein, ihre 5 Ecken springen gar nicht hervor, auch die Gelenkflächen klein und nicht sonderlich markirt. Die Schale außen rauh punktirt, daher glaubte Goldfuß, daß die rauh punktirten Stiele (Fig. 43.) dieser Species angehören. Indes fällt es auf, daß dieselben im Verhältniß zu den Kelchen so selten sind. *Eugen. cidaris* Tab. 53. Fig. 44. gehört zwar diesem Typus eng an, allein die Schale ist glatt, und die Gelenkflächen der untersten Radialglieder gehen sehr tief hinab. Er gleicht im Umriss einem Turban. Selten. Die großen schönen Wurzeln (Fig. 41.), auf denen gewöhnlich mehrere Individuen zugleich entspringen, scheinen mehr dem *nutans* anzugehören. Gewiß läßt sich jedoch die Sache bis jetzt nicht ausmachen. Eine schöne Species *Eug. coronatus* Tab. 53. Fig. 45. lagert bei Birmensdorf, sie hat noch stärker hervorspringende Ecken als *caryophyllatus*, unten aber eine tiefe Grube, und gleicht daher einer Krone. Unter den mannigfaltigen schwer den einzelnen Kelchen anzupassenden Gliedern zeichnet sich vor allen aus der *Eug. Hoseri* Tab. 53. Fig. 46—48. Goldf. 60. 9 Lothen, Weissenstein *ic.* Die Gelenkflächen der dicken faßförmigen Glieder verengen sich. Indes gehen sie durch alle Uebergänge zu denen von *caryophyllatus* über. Merkwürdig ist das

Stück Fig. 48, welches sehr vollkommen und deutlich mit einer Spitze endigt, also entweder ein kronenloses Ende oder einen wurzellosen Anfang bezeichnen muß. Ähnliche, wenn auch nicht so stark faßförmige Glieder gehen in den braunen Jura hinab, und erinnern schon an den *Apiocrinites amalthei*. Faßförmig sind ferner die rauh punktirten Säulenglieder von *Eugen. moniliformis* Tab. 53. Fig. 51. Goldf. 60. 8, wahrscheinlich gehört zu diesen *Tetracrinus moniliformis* Tab. 53. Fig. 49 u. 50. Münster Beiträge I, pag. 88, Lochen, Weissenstein, Randen u., auch hier verengt sich die Gelenkfläche bedeutend. Die oberste Gelenkfläche des letzten Säulenglieds hat aber vier markirte Kanten, zwischens die vier ersten Radialglieder liegen, die jedoch leicht abfallen. Auffallenderweise hat sich noch keines mit 5 Strahlen gefunden. *Plicatocrinus* Münster Beiträge I, pag. 89 scheint sich eng an *Eugeniocrinites* anzuschließen, man kennt nur die ersten Kelchradialglieder, welche sich mit ihren Gelenken ausbreiten. Ein *Pl. pentagonus* kommt bei Streitberg im mittlern weissen Jura vor. *Pl. liasianus* Tab. 53. Fig. 52. aus dem Lias bei Göttingen steht ihm nahe, die 5 Theile sind sehr deutlich. Merkwürdig ist der *Plicat. hexagonus* Tab. 53. Fig. 53. Münst. im weissen Jura γ an der Lochen. Dieser ist sechstheilig, hat am Stiele deutlich einen Nahrungskanal.

Die Crinoideen der ältern Gebirge, welche besonders im Bergkalk ihre Höhenpunkt erreichen, haben eine noch viel stärkere Entwicklung, als die genannten der Mittelformationen. Ihre Arme pflegen mehr zu verkümmern, auf deren Kosten sich die Kalkplatten der Leibeshöhle entwickeln, die man nicht selten ringsum verfolgen kann. Diese viel-eckigen Platten sind meist nicht vom Nahrungskanale durchbohrt, und harmoniren mit einander nur durch ziemlich glatte wenig geferbte Wände. Daher unterschied sie schon Müller als *Semiarticulata* von den oben beschriebenen *Articulata*. Indes durchführen lassen sich diese Kennzeichen nicht. Die Menge der Tafeln hat eine sehr unbequeme Benennung verursacht. Das Wesen bilden jedoch wieder die 5 Kelchradiale mit ihren in grader Reihenfolge übereinander gestellten Gliedern. Darunter finden sich ein oder zwei Kreise von Tafeln, im letztern Falle muß man den untern Kreis als das in mehrere Theile zerfallene letzte Säulenglied ansehen, den obern dagegen als die Zwischenradiale. Zwischen den Radialen stellen sich dann weitere 5 Reihen Zwischenplatten, die sich nach der Mundseite hin nicht selten ähnlich vermehren, als die Radialplatten auf der Mundseite selbst. Allein die grade Reihenordnung verliert sich schnell, so daß auf dem Scheitel die Platten sich mehr oder weniger regelmäßig in einander drängen. Wenn man sich wie Müller an die Radialordnung hält, so kann man durch einfaches Zählen die Sache klarer machen, als mit den vielfachen Benennungen. Nur eine Zwischenplattenreihe verdient noch besondere Beachtung, es ist die Reihe, welche zum Munde führt. Da nach dieser der Kopf sich halbt, so nennt man sie um so lieber Medianplatten, als von ihnen die Orientirung ausgehen muß: die Radiale, Zwischenradiale und Zwischenplattenreihen theilen sich darnach in paarige und unpaarige, und bei einer guten Zeichnung muß sie daher immer die Medianlinie einnehmen. Der Mund liegt deshalb nicht central. Die Säulenglieder haben oft ungewöhnlich große Nahrungskanäle, aber leider kann man sie häufig nicht ihren zugehörigen Kronen zutheilen.

Der Raum gestattet uns nur, das wichtigste hervorzuheben. In Deutschland liefert die Eifel den besten Fundort, England und Nordamerika zeichnen sich durch besondern Reichthum aus.

6. *Cyathocrinites*.

Miller (Crinoid. pag. 85) weist dem Kelche drei Plattenkreise an: der erste Kreis besteht aus 5 kleinen Vierecken, die zusammen ein reguläres Fünfeck bildend als das letzte Säulenglied betrachtet werden können; im zweiten 5plattigen Kreise, den Zwischenradialen, spricht sich schon die Symmetrie klar aus, indem wir zwei paarige fünfseitige, und eine unpaarige sechsseitige zählen. Der dritte Kreis enthält die ersten Kelchradialglieder mit einem tiefen Gelenkausschnitte, und eine Medianplatte, welche auf den Mund hinweist. Ueber dem ersten Kelchradiale waren die Arme gleich frei beweglich. Die Platten der Mundseite mögen schwach sein. *Cyath. rugosus* Tab. 54. Fig. 21 u. 22. Miller pag. 89, *Crotalocrinus* Austin, bildet die Normalform, wie man an der Medianplatte der Miller'schen Zeichnung sieht. Findet sich hauptsächlich am Klintenberge auf Gotthland, und wird schon von Knorr und Parkinson abgebildet. Höchst wahrscheinlich bilden die undeutlichen Abbildungen von *Apiocrinites scriptus* und *punctatus* Hisinger's ihre Kelche, wenigstens haben sie die rauhen Zeichnungen auf den Tafeln. Die Säulenglieder, unten mit ungeheuren Wurzeln, stehen sehr gedrängt und sind mit einer Reihe Punkte versehen, dieselben entsprechen Ausmündungen von Röhren, welche vom großen 5seitigen Nahrungsanale ausgehen. Es müssen auf den Löchern ohne Zweifel noch weiche hilfsarmartige Organe geseffen haben. Goldfuß führt vieles aus der Eifel als *rugosus* an, was gar nichts damit zu schaffen hat. Dagegen kommt er in England im mittlern Uebergangsgebirge vor. *Cyathocrinus tuberculatus* Miller pag. 88, besser Murchison Sil. Syst. Tab. 18. Fig. 7. *Taxocrinus* Phill., *Cladocrinus* Aust. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Dudley. Der erste Tafelkreis sehr klein. Die Arme gabeln sich drei Mal, wodurch die Krone ein Pentacrinitenartiges Aussehen erhält. Zwischen den zweiten Kelchradialgliedern findet sich je eine Zwischenplatte, die Oberfläche rauh punktiert. *Cyath. Rhenanus* Röm. Verh. Nat. Ver. Rheinl. u. Westph. 1851, Tab. 2. Fig. 2, Abdruck aus der Grauwacke von Coblenz, hat die Zwischenplatten nicht. Zwei kleine an der Basis der Radiale übereinanderstehende Platten beruhen entweder auf Mißbildung oder sind Medianplatten. Will man eineerspaltung der Geschlechter in's Unendliche vermeiden, so muß der Gesamteindruck der Arme im Verhältniß zum Kelche zu Hilfe genommen werden. So ist Tab. 54. Fig. 23. aus dem devonischen Kalk von Gerolstein wegen der drei- bis vierfach dichotomen Arme zu den Cyathocriniten zu stellen, obgleich zwischen den zwei gezeichneten Kelchradialen eine eigenthümliche Reihe von Tafeln vorkommt, die wahrscheinlich einem verkümmerten Radial angehören. Auffallender Weise liegen zwischen je zwei Doppelgelenken bald eine grade, bald eine ungrade Zahl von Gliedern, was auf eine ganz andere Insertion der Tentakeln als bei Pentacriniten schließen läßt. Die tuberculaten Pentacriniten scheinen durch die geringe Entwicklung des Kelches immerhin ähnlich.

Poteriocrinites Miller Crin. pag. 67. Der Kelch, kaum von dem der rugosen *Cyathocrinites* zu unterscheiden, hat ebenfalls 3 Tafelkreise, aber schon der unterste ist stark entwickelt, wodurch eine bedeutende Höhe erzeugt wird. Die kleinen Medianplatten treten nur wenig hervor, und schieben sich so ein, daß im zweiten Plattenkreise die Symmetrie noch nicht hervorleuchtet. Auf den tiefen Gelenkausschnitten der ersten Radialglieder folgen sehr magere Arme. Sie gehören den Bergkalken an. Ihre Säulen sind walzenförmig mit dicken ziemlich zahlreichen Hilfsarmen. *Cyathocrinites quinquangularis* Mill. pag. 92 mit 5seitigen Säulen, entfernt den von *Pentacrinites* gleichend; aus dem Bergkalk von Bristol, scheint wegen seines großen Kelches und der mageren Arme auch hierhin zu gehören. Ebenso *Cyathocrinites planus* Mill. pag. 86 (*Encr. ramosus* Schloth.) aus dem Zechsteindolomit. Die Säulen stielrund mit großen Hilfsarmen. Es erinnert diese Art der Stielbildung noch lebhaft an *Poter. crassus* Tab. 54. Fig. 28. Mill., der so häufig im Bergkalk citirt wird. Die Stiele werden mehr als daumendick, mit großem Nahrungskanal und feinen Radialstreifen auf den Gelenkflächen. Sie senden viele und große Nebenarme ab, möglich, daß einzelne davon noch Kronen trugen. In den Riesellagern von Derbyshire geben sie öfter zu „Schraubensteinen“ Veranlassung.

7. *Platycrinites* Mill.

Der Kelch hat nur zwei Reihen Tafeln: die erste Reihe besteht aus drei Stücken, zwei paarigen größern und einem unpaarigen kleinern, das die Medianebene bestimmt. Die zweite fünfplattige Reihe enthält die ersten Kelchradialglieder, von bedeutender Größe. Ueber diesen wölbt sich dann ein Mosaik von kräftigen Platten, in welcher der stark excentrische Mund liegt. Die Arme selten erhalten, ihre Stelle durch Löcher angedeutet. Herrschen im Bergkalk. *Plat. pileatus* Tab. 54. Fig. 27. Goldf. N. Act. Leop. 19. pag. 343. Häufig im Bergkalk von Irland. Ihre runden Köpfe ohne Stiel und Arme haben sich vortrefflich erhalten. Das kleine unpaarige Stück des Beckens liegt auf der Mundseite (Vorderseite). Der Mund liegt hart am Rande dem unpaarigen Radial gegenüber. Das Gefäß der Oberseite besteht aus sechsseitigen Platten, in der Mitte mit einer flachen Erhöhung. Ob es gleich schwer hält, die Tafelumrisse scharf festzustellen, so ordnen sie sich doch im Allgemeinen symmetrisch, dieß drückt sich besonders in den 5 großen Scheiteltäfel aus. In der tiefen Gelenkgrube des ersten Kelchradialgliedes zeichnen Miller und Goldfuß gleich ein Doppelgelenkglied, so daß also gegen das Gesetz nur 2 Kelchradialglieder vorhanden sein würden. An diese typische Form des Kohlenkalkstein reihen sich *Pl. rugosus* Mill. pag. 79. 9, *granulatus*, *laevis*, *ellipticus* bei Phillips Geol. Yorksh. Tab. 3. und viele andere an. Alle haben im 2ten Kreise nur 5 große Tafeln. In der Eifel kommen häufig kleine längliche Kelche vor, *Platycr. tabulatus* Tab. 54. Fig. 25. Goldf. N. Act. Leop. tom. 19. 1, pag. 345; die trotz ihres verschiedenen Habitus noch 3 + 5 Platten beibehalten. Dagegen finden wir im obern Uebergangsgebirge noch mehrere andere Formen mit sechs Gliedern in der 2ten Reihe, weil die Medianplatte sich bis zum ersten

Kreise hinabzieht. Obenan steht darunter der *Platycr. interscapularis* Phill. Devon. pag. 28, aus Süddevonshire. Die Tafeln sind granulirt. Einen ähnlichen aus der Eifel zeichnet und beschreibt F. Römer vorzüglich in den Verh. Nat.-Ver. Rheinfl. 1851, pag. 6. Die Medianplatte unter dem Munde liegt (den Splattigen entgegen) der unpaarigen Platte der ersten Reihe gegenüber und läßt sich leicht am Mangel des Ausschnittes für Arme von den übrigen 5 in gleicher Reihe unterscheiden. Schon Goldfuß hat aus der Eifel 5 Species mit 6 solchen Tafeln beschrieben.

Dichocrinus v. Münst. Beitr. I, pag. 2 aus dem Bergkalk von Tournay hat eine zweitheilige Basis. *Triacrinus* Münst. l. c. pag. 3 aus dem devonischen Gebirge von Hof soll drei dreitheilige Kreise haben.

8. *Actinocrinites*.

Müller Crin. pag. 94 nimmt als Typus den berühmten Nave-Encrinit Park. Org. Rem. II. pag. 217, welchen bereits 1694 Lister im englischen Kohlenkalkstein entdeckte, und mit der radix entrochorum des Agricola (Basel. Ausg. pag. 609) vergleicht. Die Köpfe gleichen den pileaten Platycriniten, bestehen aber aus viel mehr Platten. Der erste Plattenkreis ist dreigliedrig, und wie bei den interscapularen Platycriniten gegen den Mund orientirt. Denn der 2te Kreis hat ebenfalls 6 Platten, weil sich die Medianplatte, von den übrigen Fünf leicht unterscheidbar, tief hinabzieht. Die Fünf entsprechen den ersten Kelchradialgliedern, über welchen noch zwei andere in strahlenden Reihen folgen, und wie gesetzlich hat das dritte ein Doppelgelenk für die Arme. Den Ursprung der Arme bilden 5 Schläuche, geschlossen von drei Hauptplatten: zwei paarigen, welche sich auf das Doppelgelenk legen, und einem unpaarigen Schlußstein auf der Oberseite, unter dem sich einige kleine Nebenplatten hineinziehen. Zwischen den Kelchradialen steht eine längliche sechsseitige Platte, in der Richtung der Zwischenradiale liegend, über ihr folgen zwei zwischen den Armen, aber dann verwirrt sich die Reihenfolge. Ueber der Medianplatte findet im Grunde die gleiche Folge Statt, nur daß die Platten hier größer sind und mehr symmetrisch sich gruppiren. Die Oberseite um den Mund decken ziemlich regellos sechsseitige Platten, die schon Lister nicht unpassend mit den Tafeln des Kofferfisches vergleicht. Am Rande tritt eine zigen- oder schlauchförmige Erhöhung hinaus, welche die Stelle des Mundes bezeichnet. Die runden Säulen hatten große Hilfsarme und große Nahrungskanäle. *Actin. triacontadactylus* Mill. Crin. pag. 95 im Bergkalk von England. Auf den Schläuchen der Köpfe entwickeln sich 3mal 10 Arme. Miller malt den Mund wie einen langen Trichter, an dessen Ende die Oeffnung war. Der Mundschlauch konnte wegen der Platten nicht dehnbar, wohl aber beweglich sein. *Actin. amphora* Tab. 54. Fig. 24, Melocrinites Goldf. Act. Leop. XIX. , p. 341, Portlock Geol. Rep. pag. 347 in ungeheurer Häufigkeit zu Fermanagh. Die Platten rauh granulirt. Oben zeichnen sich 5 Platten, wie beim mitvorkommenden pileatus, durch besondere Größe und Dicke aus. Die Mundgegend erhebt sich zigenförmig, die Oeffnung des Mundes zeichnet Goldfuß am Ende des Zigens, bei meinem Exemplare kann das nicht

der Fall sein, die Oeffnung muß hier auf der Innenseite der Basis ihre Stelle haben.

Melocrinites Goldf. Petr. Germ. pag. 197 bildet ebenfalls ringsgeschlossene Köpfe, die nicht wesentlich von vorigen abweichen. Die Basis wird viertheilig angegeben und ragt weit hinaus, der zweite Kreis hat nur 5 Platten, weil die Medianplatte nicht hinabtritt. Der Mund bildet keinen Rüssel. Mehrere Species in der Eifel.

Caryocrinites Say, der Rußencrinit aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Nordamerika, ausführlich von L. v. Buch (Cystideen p. 1) beschrieben, zeigt auffallender Weise eine Sechstheiligkeit: der erste Tafelkreis besteht aus 4 Stücken, einem Paar großen und einem Paar kleinen. Damit alternirt ein zweiter Kreis von 6 Platten, von denen zwei gegenüberliegende über den Medianfugen des ersten Kreises auf die Mundlage weisen. Der Mund steht am Rande von einer 5theiligen Klappe (wie bei den Ovarialöffnungen der Echinosphäroniten) geschlossen. Drei paarige und drei unpaarige Arme brechen über dem Rande der dritten Plattenreihe hervor. Die Mundseite mit sechsseitigen Affeln bedeckt. Auf den großen Tafeln der Dorsalseite gewahrt man reihenweise Poren, welche Fr. v. Buch als Fühlerporen deutet, und die daher schon lebhaft an gewisse Echinosphäriten erinnern sollen.

9. *Rhodocrinites*.

Mill. Crin. pag. 106 nannte sie wegen der 5strahligen Rosette im Nahrungskanal „Rosenencrinit“. Dieser fünfstrahlige Stern tritt auch an der Basis sehr deutlich hervor. Die Kelche gehören zu den plattenreichsten, dagegen sind die Platten auf der Oberseite klein und leicht zerstörbar. Die Arme beginnen nicht als Schläuche, sondern ihre Wurzeln verketten sich vielfach mit den obern kleinen Kelchtafeln, worin die Strahlenordnung nicht leicht gefunden werden kann. Schon das letzte Säulenglied mit dem großen Sternloch zeichnet Miller in drei besondern Stücken, was aber jedenfalls unrichtig ist. Unmittelbar daran lagern sich die 5 Zwischenradiale, deren Glieder senkrecht übereinander folgend für die Orientirung am wichtigsten sind. Die Radiale berühren nur mit ihrer untern Spitze die Ecken des letzten Säulenglieds, doch zählen wir auch hier bis zum ersten Doppelgelenk 3 Glieder. Dann theilen sich die Tafeln, als wollten sie zwei Arme bilden. Zwischen diesen 5 + 5 Reihen stehen abermals 10 Zwischenreihen, die alle zusammen einen beutelförmigen Kelch bilden, dessen obere Tafeln jedoch nicht immer die Regel einhalten. Die Oberdecke wölbt sich nicht heraus, besteht aus kleinen Tafeln, zwischen welchen der Mund mehr dem Centrum zu liegt. Daher mögen auch die Mediantafeln im untern großplattigen Theile ganz fehlen, so daß man die Symmetrie nicht nachweisen kann. Insofern stehen sie den regulären Crinoideen näher, als die andern. Sie gehören hauptsächlich dem Uebergangsgebirge an. *Rhod. verus* M. wird häufig aus dem mittlern Uebergangsgebirge citirt, die Tafeln sind strahlig gezeichnet, und die Arme gabeln sich mehrfach. *Rhod. crenatus* Tab. 54. Fig. 29 bis 31. Goldf. Petr. Germ. 64. 3 findet sich ausgezeichnet in den Kalken der Eifel. Römer hat ihn in vorzüglichen Exemplaren abgebildet, und

dadurch wesentlich zur Aufklärung dieses schwierigen Geschlechts beigetragen. Die Tafeln sind an den Rändern gekerbt, stimmen in ihrer Form aber gut mit Müller's Abbildungen. Das erste Zwischenradialglied ein symmetrisches Trapez, das 2te größere ein Sechseck bis Achteck, je nachdem die Nebenplatten zur Begrenzung kommen, was durchaus keiner Regel unterworfen ist. Das erste Radialglied ein Fünfeck, mit nach unten gekehrter Spitze. Der Kelch schneidet oben scharf ab, sie haben daher eine zierliche beutelförmige Gestalt. Am Rande erkennt man die Grenzen von zweimal fünf größern Armen über den Radialen, und von ebensoviel kleinern über den Zwischenradialen. In der Gabelung der Hauptarme steht eine markirte Tafel. Das Gefäß der Oberseite nach Römer klein (Fig. 31).

Schizocrinus Hall Palaeontology of New-York I. Tab. 28. Fig. 3. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Nordamerika, hat 3 doppelte Platten in den Zwischenradialen, die sich in der Medianlinie des Strahls unter den Armen hart aneinander legen. *Glyptocrinus* Hall l. c. Tab. 78. Fig. 1. von Cincinnati scheint den wahren Rhodocriniten sehr nahe zu stehen.

Ctenocrinus typus Bronn's Jahrb. 1840, pag. 542 bildet Abdrücke in der Grauwacke von Siegen. Das Gefäß des Kelches läßt sich nicht genau ermitteln, zeigt aber offenbar diese Gruppe an. Die zehn Arme scheinen sich ihrer ganzen Länge nach nicht zu spalten, sie senden nur kräftige Nebenarme mit Tentakeln ab. Grade so ist es bei *Actinocrinites tessaracontadactylus* Hisinger Leth. Suec. Tab. 25. Fig. 4. von Gotland, gleich dem simplex Murch. Sil. Syst. Tab. 18. Fig. 8, welchen J. Müller zu einem Geschlecht *Carpocrinus* (*Phoenicocrinites* Aust.) erhebt. Das Uebergangsgebirge hat eine ganze Reihe solcher zehnamigen Formen, so gehört auch der *Heterocrinus simplex* Hall von Cincinnati dazu.

Scyphocrinites Tab. 55. Fig. 1—3. Zenker Urwelt pag. 26 aus dem schwarzen Uebergangskalkstein von Carlstein bei Prag gehört zu den plattenreichsten Typen dieser Art. Der erste Kreis (Boden, Basale) scheint aus fünf Stücken zu bestehen, die sich seitlich stark berühren. Damit alterniren die ersten Kelchradiale, sich ebenfalls seitlich berührend, die drei Kelchradialglieder (1, 2, 3) folgen senkrecht übereinander, dienen daher hauptsächlich zur Orientirung. Dazwischen nehmen eins, zwei und drei (a, bb, ccc) Zwischenradialplatten Platz. Ueber dem dritten Kelchradiale folgen die zwei Platten 4 4, welche die ersten Armgelenke vertreten würden, auch 5 und 6 stehen noch in der Strahlenreihe über den Kelchradialgliedern. Weiter hinaus schwindet zwar die Strahlenordnung nicht ganz, doch folgt noch ein großes Netzwerk von Platten, in denen man feste Andeutungen von Armen vergeblich sucht. Je weiter hinauf, desto zackiger werden die Plattenränder, bis sich endlich 10 Hauptarme wie aus Wurzeln hervorbilden, aber auch zwischen diesen schwindet das Gitterwerk nicht (Fig. 2), erst bei der folgenden Gabelung zu 20 Armen (Fig. 1) scheinen die Arme frei zu werden, doch kann ich es über sie hinaus nicht verfolgen. Die Spitzen sind jedenfalls frei und mit gedrängten Tentakeln versehen. *Scyph. elegans* nennt Zenker die Prager Species.

Die Stiele verdienen noch einige besondere Bemerkungen. Die

meisten im Uebergangsgebirge der Eifel, des Harzes scheinen *Actinocrinites* und *Rhodocrinites* anzugehören, doch bleibt die Entscheidung in den meisten Fällen unmöglich. Der Nahrungskanal ist entweder rund, oder bildet einen 5seitigen Stern, doch kann man auf diesen Unterschied kaum ein absolutes Gewicht legen, auch variiert seine Größe bei ein und derselben Säule. Schleift man die Säulenstücke der Länge nach an, so springt von der Mitte jedes Gliedes eine Lamelle vor, wodurch der Kanal in regelmäßigen Abständen verengt wird. Die Größe und Dicke dieser Lamelle ist sehr verschieden bei den verschiedenen Species, ihre Verwitterung führt leicht zu irrthümlichen Ansichten über den Nahrungskanal. Füllen sich diese Löcher mit Schlamm oder Kieselmasse aus, und wird der Kalkspath weggeführt, so entstehen die Schraubensteine (*Epithonia* Linné), welche Plott schon 1686 aus England kennen lehrte, und die sich später so ausgezeichnet in den devonischen Eisenerzen des Harzes (Hüttenrode 2c.) wiedersanden. Kuorr (Merkwürd. II. Tab. G. VII) widmet ihnen bereits eine große Tafel, Schlotheim Petref. pag. 337 nannte sie *Encrinites epithonius* Tab. 54. Fig. 34 u. 35, Goldfuß abermals *Cyathocrinites pinnatus*, verkennt aber die wirklichen Verwandtschaften. Zwar können alle, selbst die jurassischen, Grinoideenglieder solche Schraubensteine erzeugen, bei dem Harzer *epithonius* jedoch sind zwei Formen mit rundem (Tab. 54. Fig. 36.) und pentagonalem Kanale (Tab. 54. Fig. 37.) vorherrschend. Der hohle Zwischenraum, in welchem der Spath der Säule seinen Platz hatte, zeigt die Dicke, und der Abdruck die äußere Kantung der Glieder. Ueber die 5kantigen liegen noch Ringe, welche den Raum zwischen den Gliedern ausfüllen. Grade so, aber erhalten, finden sich die dicken Säulenglieder im Kalk der Eifel in ungeheurer Zahl, ein Theil hat runde, ein anderer sternförmige Löcher, ihre gedrängten Glieder haben außen eine markirte Kante. Goldfuß Petr. Germ. Tab. 59. Fig. 1. besonders e—g hat sie abermals mit *Cyathocrinites rugosus* verwechselt. Unter allen Zeichnungen von Goldfuß findet sich kein wahrer *rugosus* mit Poren, er scheint ausschließlich dem tiefern Lager anzugehören. *Cyathocrinites pinnatus* Tab. 54. Fig. 32. Goldf. Petr. Germ. Tab. 58. Fig. 7. besonders b—e. Mit Ausscheidung des vielen Unnatürlichen bei Goldfuß. Die glatten Säulenstücke in der Eifel kann man hierhin zählen, welche ziemlich grobe und stets tiefe Gelenkstreifen haben, in der Mitte vertieft sich die Gelenkfläche, nur um das Loch erhebt sich eine kleine Warze. Ohne Zweifel gehören hierhin die Abdrücke aus der kieseligen Grauwacke von Clausthal, Langenscheid bei Holzappel in Nassau 2c. *Actinocrinites laevis* Tab. 55. Fig. 5 u. 6. Goldf. 93. 3 hat ebenfalls glatte Säulen, die Radialstreifen auf den Gelenkflächen sehr fein. Der Nahrungskanal öfter so groß, daß die Säulen förmlich Schläuchen gleichen. Günstige Längsschliffe zeigen aber dann doch, daß in das Innere Häute eindringen, die den Kanal abtheilen. *Rhodocrinites verus* Tab. 55. Fig. 4. Goldf. 60. 3 aus der Eifel, hat grobe Streifen auf der Gelenkfläche, aber ein kleines zierliches Sternloch, das öfter bloß vierseitig ist. *Rhod. quinquepartitus* Tab. 55. Fig. 7. Goldf. 60. 3 aus der Eifel, hat ebenfalls einen Sternkanal, aber von jedem Strahlenende desselben geht in jedem Gliede ein kleiner Kanal nach Außen, auf der Außenseite einem Längsriß gleichend, aber die Glieder durchaus nicht der ganzen Länge

nach theilend. Auf erhaltener Gelenkfläche gewahrt man von den Kanälen nichts, aber zerbrochene zeigen häufig fünf Rinnen. Die Durchbohrung haben sie mit rugosus und pentagonus Goldf. 59. 2 gemein. *Actinocrinites nodulosus* Tab. 54. Fig. 33. Goldf. könnte man die zahlreichen Stiele der Eifel nennen, welche Goldfuß (Tab. 57. Fig. 7. k) theilweis zum pinnatus stellt. Die abwechselnd etwas kräftigern Glieder sind rings tuberkulirt. Der Nahrungskanal öfter mit Kalkspath erfüllt, dann gewahrt man eine dünne Haut, welche den Kanal auskleidet. Bei diesen kann dieser Kalkspath zu Irrungen führen.

10. *Cupressocrinites* Goldf.

Häufig in der Eifel. Die Stiele beginnen mit einer dicken Wurzel (Tab. 55. Fig. 8.), die sich mit regelmäßigen kurzen Strahlen an den Boden heftet. Die Stiele nicht sonderlich dick, auffallender Weise vierkantig, und von 5 Nahrungskanälen durchbohrt: einen centralen und vier in den Ecken. Sie laufen, vielleicht nur in Folge von Zerstörung, oftmals zu einem Kreuz zusammen (Fig. 12). Das letzte Säulenglied erweitert sich zu einer 5seitigen Platte, daran lagern sich 5 fünfseitige Zwischenradiale, mit welchen die ersten Kelchradialglieder alterniren. Das 2te Radialglied übermäßig kurz, dann folgen die 5 ungetheilten Arme, deren Glieder oben sich plötzlich verengen, das letzte ist pfriemförmig, bewirkt daher an der Spitze einen festen Schluß. Innen befanden sich kurze Tentakeln, wie man aus den herumliegenden Gliedern schließen kann. Außen nimmt man nichts wahr, was auf Symmetrie deutete. Dagegen findet sich innen ein merkwürdiges Sternengerüst im Niveau mit den obern Gelenkflächen der ersten Kelchradiale, was Goldfuß zwar schon kennt, Römer aber erst genauer beschreibt (Bronn's Jahrbuch 1845, pag. 291): zunächst haben die 5 Gelenkflächen (Fig. 14. a) ein großes Mittelloch am Rande innerhalb zweier kurzer Fortsätze. An diese Fortsätze lagert sich ein Stern aus 5 besondern Stücken bestehend, die ein großes Centralloch umschließen und innerhalb der Gelenklöcher 5 ähnliche erzeugen, endlich in den Ecken 5 größere nach innen dreilappige, von denen eines durch seinen bedeutendern Umfang sich als unpaarig erweist. Dieses Sternengerüst ist immer so kräftig, daß man selten die deutlichen Spuren ganz vermißt. Stiele gehören zu den häufigen Erfunden, schon Hübsch bildet sie ab, und Schlotheim nannte sie *Encrinites tesseratus*, weil die 5 Nahrungskanäle die Stellung der 5 Punkte auf einem Würfel haben. Einzelne Glieder werden groß und zeigen an den Ecken vier Ansatzflächen für Arme mit zwei übereinander stehenden Punkten, gleichen einem Kolon (:) für die Nahrungskanäle. Nur die äußersten Ränder der Gelenkflächen sind gestreift. Klein sind die Kelche des *C. gracilis* Goldf. N. Act. Leop. XIX. 1, pag. 334, die man mit *Platycrinites tubulatus* verwechseln könnte, wenn sie nicht das deutliche Sternengerüst hätten. *C. elongatus* Goldf. l. c. 30. 2 ist über und über mit feinen Granulationen bedeckt, welchen feine Kanäle entsprechen, die quer in's Innere dringen. Das Sternengerüst über den 5 großen Ecken besonders stark gestreift und weit hineinragend. Die Arme haben über 18 Glieder (Goldfuß und Münster zeichnen nur 12). Auch die Säulenglieder granulirt. *C.*

crassus Tab. 55. Fig. 13. Goldf. l. c. 30. ₁ hat Sculpturen auf den Flügeln der Armglieder, mein Exemplar zählt 17 solcher Glieder, und daran könnte vielleicht noch ein 18tes Endglied fehlen, während Goldfuß wieder nur 14 angibt. Er bildet mehrere Modificationen. *C. abbreviatus* Tab. 55. Fig. 14. Goldf. l. c. 30. ₄ sind die kräftigsten, ihre Kronen erreichen die Größe eines Hühnereies, haben eine mehr glatte Oberfläche. Ich zähle 6—7 Armglieder (Goldfuß gibt sogar nur 4 an), das 7te endigt mit einem stumpfen Stachel. Die Arme in ihrer Ruhe schließen eng aneinander.

11. *Eucalyptocrinites* Goldf.

Besonders schön in der Eifel. In den Nov. Acta Phys. XIX. ₁, pag. 335 vortrefflich beschrieben. Die Kelche (Tab. 55. Fig. 23 u. 24) zeigen an der Basis einen tiefen Trichter, deutlich aus 5 Stücken bestehend, die sich über den Außenrand verdickt überschlagen. Die Trichterspitze hat auf dem Gipfel ein sternförmiges Loch, zuweilen scheint es, als bestände dieser aus einem besondern Stücke (Goldfuß nimmt 5 an). Im Trichter zeichnet Goldfuß die Reste einer Säule. Unter den 5 Trichtergliedern folgen unmittelbar zwei Kelchradiinalglieder, das obere längliche ist außen buckelförmig. Von den Zwischenradialreihen, je aus zwei Gliedern bestehend, ragt nur an einer das untere Glied, und auch dieses nicht immer, in den Trichterrand hinein; das obere Glied hat zwar außen einen doppelten Buckel, besteht aber dennoch häufig nur aus einem Stück, bei jungen sieht man jedoch eine Gränze. Sämmtliche ein- und zweibuckeligen Glieder ragen über den Kelchrand hinaus, und theilen ihn in 10 Theile. Sie dienen zur Stütze einer merkwürdigen Leibeshülle (Perisoma). Zwischen ihnen stehen erst die Träger der 10 Arme: das unterste bildet ein symmetrisches Fünfeck, darauf folgt ein schmales Glied und endlich ein schmales Doppelglied mit einem innern senkrechten Fortsatze, welcher die Spaltungsstelle jedes der 10 Arme andeutet. Die Arme lagern sich in 10 Fugen des Perisoma's. Nach Goldfuß besteht das Perisoma aus 10 langen Stützgliedern, darauf stehen 10 Sternglieder, oben im Sterne der centrale Mund noch von 5 Platten umgeben. *Euc. rosaceus* Tab. 55. Fig. 23. Goldf. findet sich in mehreren Abänderungen zahlreich in der Eifel. Von der Organisation der Kelche kann man sich leicht überzeugen. Das Perisoma scheint sehr selten zu sein. *Hypanthocrinites decorus* Murch. Sil. Syst. 17. ₃ aus dem mittlern Uebergangsfalte von Dudley bildet eine zweite Species: das Perisoma wird oben mit einem Pflaster von knolligen Tafeln gezeichnet. Mit langer Säule.

Haplocrinites Tab. 55. Fig. 15—18. Stein. Kleine Knöpfchen bilden die Krone, welche Goldfuß zu den Eugeniocrinites stellte, und allerdings erinnern die langen Stielglieder daran (Fig. 17). Aber die Kelche haben eine concave Basis (vielleicht sogar einen Trichter) von 5 Platten. Der zweite Plattenkreis hat nur drei Tafeln, von denen zwei sich berühren, die dritte aber isolirt steht, dieß deutet auf Symmetrie, obgleich in der Stellung der Platten dieselbe nicht immer ganz gewahrt bleibt. 5 Platten bilden den dritten Kreis, zwei paarige davon sind groß, zwischen sich eine kleinere unpaarige nehmend. Mit ihnen alterniren

5 dreiseitige Klappen, welche den Kelch oben, wie ein Perisoma, schließen, aber von einander durch tiefe Furchen getrennt sind. In diesen Furchen lagern 5 kleine Arme, wie die Gelenkgruben in den Platten des dritten Kreises beweisen. Die untersten langen Armglieder findet man öfters noch in den Furchen (Fig. 16). Ihre natürliche Stellung kann man ihnen allein bei den Eucalyptocriniten anweisen. *H. mespiliformis* Fig. 15. sind die zierlichen runden Köpfe aus der Eifel. *H. stellaris* Tab. 55. Fig. 18. Röm. Rheinsch. Ueberg. pag. 63 aus dem rothen devonischen Eisenstein vom Endeberge bei Brilon, hat sehr weit hervorspringende Gelenkgruben. Das Perisoma schwer aus dem Gestein zu lösen. Daher wird ohne Zweifel *Asterocrinus Murchisoni* Münst. Beiträge I. Tab. 16. Fig. 7. von Elbersreuth der gleiche sein, obgleich die Gelenkgruben wie 5 längere Arme gezeichnet werden.

12. *Echinoencrinites* v. Meyer.

Sycocystites v. Buch, Cystideen pag. 21, aus den Baginatenfalten von Pulcowa. Die kleinen tiefgefurchten comprimierten Köpfe sitzen auf einem dicken gerunzelten Stiel, unter dem Kelche erinnern die Runzeln desselben an Lepaditenstiele, nach unten wird er aber dünner und lang gegliedert. Der Nahrungskanal groß. Volborth (Bulletin Acad. Peters X. 1842, pag. 293) hat dieß vortrefflich beschrieben. Wegen der tiefen Sculpturen läßt sich der Umriss der Tafeln schwer ermitteln: die Stielsgrube umgeben 4 Platten, den ersten Kreis bildend; der zweite alternirende Kreis zählt 5, wovon 2 den untern Asterrand bilden; der dritte alternirende Kreis wieder 5, deren 2 dem obern Asterrande angehören, endlich 5 kleinere Platten um den Scheitel, welche sich mit ihrem Oberrande umbiegen, und worin eine längliche Oeffnung die Mundstelle bezeichnet. Um diese Mundstelle lagern sich 5 einander gleiche Gruben, die wahrscheinlich Armanlöcher bezeichnen. Ein sechstes davon verschiedenes Loch mit einer undeutlichen Kreuzlinie und durch einen Längswulst vom Munde getrennt, könnte man für Genitalöffnung halten, sie liegt aber, wenn man vom Munde zum After eine Linie zieht, links. Der runde, große After (nach Buch Genitalöffnung) liegt auf der schmalen Seite der Basis etwas näher als dem Scheitel. Die tiefen Sculpturen theilen die ganze Oberfläche in dreieckige Felder, deren Seiten senkrecht auf die Ränder der Tafeln stehen, in den Furchen feine Querstreifen, die Anwachsringe der Tafeln bezeichnend. Dreimal 5 horizontale Hauptfurchen alterniren übereinander, und orientiren. Merkwürdig sind noch zwei Porenstellen: die symmetrische liegt in der Medianebene, unten an der Basis dem After gegenüber, sie besteht aus feinen Streifen, an deren beiden Enden je 5—7 längliche Löcher, also zusammen 28 hervortreten; die unsymmetrische liegt zwischen Mund und After rechts und zählt nur 5 Punkte an jedem Ende. Senkrecht gegen die Streifen geht bei allen die Gränze der Affeln durch. Diese Oeffnungen sieht man als Fühlerporen an. *E. angulosus* Tab. 55. Fig. 20. H. v. Mey. aus den Baginatenfalten von Pulcowa zeigt die Sculpturen in größtem Maße. Feiner gestreift ist der striatus Pand. von dort, den After umgeben nur drei Affeln. Eine schöne große Species mit sehr dickem Stiel aus dem

Kalkstein von Trento nennt Hall *E. anatiformis* (Pal. NewY. Tab. 29. Fig. 4).

Cyathocrinites geometricus Tab. 54. Fig. 26. Goldf. Petr. Germ. pag. 189, Sphaerocrinus F. Römer, aus der Eifel, läßt sich nicht besser als hier unterbringen. Die drei Kreise des Kelches bilden eine runde Kugel mit strahligen Zeichnungen. Die Basis aber nur dreigliedrig, zweiter Kreis fünfgliedrig, der dritte enthält 5 (erste Radial-) Glieder mit größern Löchern für Arme. Eine sechste Medianplatte schiebt sich dazwischen. Der Raum für die Mundregion steht offen, hierüber waren wahrscheinlich kleine Platten ausgebreitet, und der Mund mochte etwa den randlichen Ausschnitt über der Medianplatte einnehmen. Fehlt auch der After, was einen wesentlichen Unterschied bedingt, so läßt sich eine Seitenverwandtschaft im Bau doch nicht verkennen.

13. *Echinospaerites* Wahl.

Cystideen v. Buch. Nicht nur der Stiel, sondern auch die Arme verkümmern hier bis zu einem unbedeutenden Ueberrest. Sie lagern in ungeheurer Häufigkeit in den Baginatenkalken des Nordens. Daher fielen sie schon den ältern Petrefaktologen auf. Linné nennt sie Krystalläpfel, weil viele innen aus strahligem Kalkspath bestehen, jeder Strahl hat zur Basis eine Tafel, und verzüngt sich nach innen; Walch (Merkw. Suppl. IV. d. Fig. 8) *Alcyonium aurantium*. Gyllenhal hielt sie für Echiniten, und Wahlberg gab ihnen den ersten besondern Namen, den Gisinger später in den einfachen Sphaeronites umänderte. Der Stiel war sehr dünn, bei manchen wohl gar nicht vorhanden. Der Mund vom After getrennt liegt dem Stiele diametral gegenüber. Das merkwürdigste und leicht zu entdeckende Organ bildet eine niedrige 5seitige Pyramide, die L. v. Buch für die Ovarialöffnung hält. Die Seiten der Pyramide müßten dann bewegliche Klappen gewesen sein, wodurch der Austritt des Samens ermöglicht wäre. Denn besondere Löcher findet man in den Klappen nicht. *Ech. laevis* Tab. 55. Fig. 19. Pand., *Cryptocrinites cerasus* v. Buch Cyst. pag. 15. Häufig bei Pulcowa von der Größe einer Kirsche, auffallend glatt. Die Basis dreitheilig, für den Ansaß des Stieles nur ein undeutliches Lüsselfchen bemerkbar. Den zweiten alternirenden Kreis bilden die 5 größten Tafeln, dieselben sind bucklich und verleihen dem Ganzen eine stumpfe Fünffseitigkeit. An der Spitze einer liegt die Ovarialöffnung mit 6 Klappen. Der dritte fünfplattige Kreis umgibt den Gipfel, zwischen Mund und Ovarialöffnung lagert sich eine kleine sechste Platte. Der Mund ist von einer großen Zahl kleiner Platten umgeben. Einen After finde ich nicht, soll aber nach v. Buch vorhanden sein. So sehr die Entwicklung der Platten an die mit Armen versehenen Crinoideen erinnert, so kann man doch um den Mund durchaus keine Stelle für deren etwaigen Ansaß finden, es waren daher zweifelsohne Knöpfe auf einem einfachen Stiele. Der seltene *Ech. malum* Pander's, *Hemicosmites pyriformis* v. Buch. Cystideen pag. 20 gleicht in seinem Tafelbau dem Caryocrinites pag. 620, auch sind die Äffeln von Boren durchbohrt, allein die Arme fehlen. Um die centrale

Scheitelöffnung, die dem Munde zu entsprechen scheint, treten nach Leop. v. Buch mehrere Schläuche hervor, welche an die ähnlichen Schläuche von *aurantium* erinnern, die Volborth für verkümmerte Arme erklärt. *Ech. aurantium* Tab. 55. Fig. 21 u. 22. Wahl., Volborth Verh. Kais. Russ. Mineral. 1846 pag. 169 finden sich von der Größe einer Wallnuß zahllos in den nordischen Baginatenfalten. Die Menge der Affeln läßt sich nicht mehr zählen, diese liegen scheinbar regellos durcheinander, und haben höchst unregelmäßige Seiten, bloß um den Stielansatz, um die Ovarialöffnung und den After findet einige Regelmäßigkeit Statt. Der kleine After liegt immer rechts von einer Linie, welche man vom Munde zur Ovarialöffnung zieht. Er soll nach Volborth auch eine mehr plattige Klappe haben und stets von 4 Affeln, wie bei *Echinoencrinus*, umgeben sein. Den Stielansatz umgeben gewöhnlich 6—7 Tafeln, aber niemals hat man die Spur eines längern Säulengliedes daran wahrgenommen. Deutlich erkennt man ein feines Centralloch, um dieses lagern sich so viel Punkte als Tafeln da sind. Die Punkte stehen den Fugen der Tafeln gegenüber. Man meint auch, daß dieses Centralstück sich von den umlagernden Tafeln ablöse, indem letztere an ihrem untersten Ende fein knotig anschwellen. Das gäbe ein förmliches erstes Säulenglied. Volborth will eine blattartige Wurzel beobachtet haben, die aber gleich von diesen ersten Säulengliedern ausgehen soll. Orientirt man den Apfel nach den Polen des Stieles und Mundes, so springt diejenige Seite stark bauchig hervor, auf welcher die Ovarialöffnung liegt. In dieser Stellung sollte man sie nie unterlassen zu zeichnen. Die Mundregion bildet stets die erhabenste Stelle am ganzen Apfel, doch sind die Tafeln des Endes verbrochen, das hat zu der Ansicht verleitet, daß derselbe sich in einen Rüssel verlängere. Volborth legt dagegen durch treue Zeichnungen dar, daß um diesen Rüssel sich drei wenn auch verkümmerte Arme ausbreiteten. So läßt die Natur selbst in den extremsten Formen die Analogieen nicht ganz fallen. Ueber die Schalenzeichnung kommt man nicht ganz ins Klare. Feine Streifen erzeugen rhombische Zeichnungen (daher Rhombenstreifen), indem dieselben innen senkrecht gegen die Gränzlinien der Platten stehen. An ihren Enden gewahrt man gewöhnlich Punkte, welche Fühlerporen anzudeuten scheinen. Sie kommen einem fast vor, wie Reste von verbundenen Fühlerporen. Bei *Ech. aranea* Schlotheim Isis 1826 pag. 312 von Reval werden die Rhombenstreifen außerordentlich stark, sie bilden lauter Dreiecke, in deren Mittelpunkt drei Tafeln zusammenstoßen. Es ist der *Heliocrinites balticus* Eichw., den man auch als Geschiebe in der Mark findet. *Ech. granatum* Wahl. Act. Ups. VIII. pag. 53, *Caryocystites* v. B., hat größere Affeln, 4 Basalia und die Rhombenstreifen gruppiren sich so regelmäßig, daß sie in dreikantigen Ecken wie beim Granatoeder oder im Boden der Honigwaben zusammentreten. Dagegen fehlt bei *Ech. pomum* Tab. 55. Fig. 27. Wahl. aus den Baginatenfalten von Schweden die Streifung. Die zahlreichen Täfelchen werden von Löchern durchbohrt, die mit der Lupe theilweis deutlich sich als Doppelporen erkennen lassen. Der After liegt dicht beim Munde, und an der Stelle des Stieles findet sich ein mehr oder weniger großer Eindruck, der bestimmt beweist, daß sie ohne Stiel unmittelbar wie Schwämme an dem Boden hafteten. Der Herzog

von Leuchtenberg (Besch. Thier. Urw. pag. 23) beschreibt ein Exemplar von 3" Durchmesser, das größte bekannte Maß (Ech. Leuchtenbergi Volb.), von dessen Mund aus 5 Rinnen laufen, die sich dichotomiren und in Knotenwärtchen enden. Auf letztern könnten wohl Arme gestanden haben. Volborth bildet auch die dicken 5kantigen Säulen davon ab, mit Streifen auf den Gelenkflächen. Sie sollen sich auf breiten Wurzeln befestigen. Auch der *Protocrinites oviformis* Eichw. Volb. l. c. Tab. 10. Fig. 8—11 hat Rinnen, punktirte Affeln, und sogar Säulenglieder mit Hilfsarmen.

Agelacrinites Vanuxem findet vielleicht hier seine Stelle. Sie werden als ganz flache Scheiben beschrieben, die mit ihrer Unterseite auf fremden Gegenständen festwachsen. Eine fünf- oder mehrklappige Oeffnung hat große Aehnlichkeit mit der Ovarialöffnung der Echinosphäriten. Das Ganze besteht aus polygonalen Tafeln, und vom centralen Munde aus gehen 5 gekrümmte Arme kleinerer Tafeln, die in Form einer Ophiura gleichen. Sie kommen in Nordamerika, England, Böhmen und neuerlich auch in der Grauwacke der Eifel vor. Siehe Bronn's Jahrb. 1846 pag. 192. Wenn man bedenkt, daß pomum schon eine ganz breite Ansaßfläche unmittelbar am Apfel hat, so ist damit der Ausgangspunkt für *Agelacrinites* gegeben.

14. *Pentremites* Say.

Abgekürzt statt *Pentatrema*, was auf die 5 großen Löcher um den Mund deuten soll, von denen eines sich durch Größe auszeichnet. Der glatte untere Theil gleicht einem 5blättrigen Blumenkelch im Centrum mit einem Stiel. Die Basis scheint aus drei Stücken, zwei größern und einem kleinern, zu bestehen. Darauf erheben sich die 5 durch eine Medianlinie getheilten Dreiecke, deren Spitze ein Trapezstück bildet. Dazwischen schieben sich von oben her fünf quergestreifte durch eine Längslinie getheilte Felder, welche lebhaft an die Fühlergänge der Echiniden erinnern. Wo die gestreiften die glatten Felder berühren, zeigen sich deutliche Poren, die man früher für Fühlerporen ansah, doch hat F. Römer (Bronn's Jahrbuch 1848 pag. 294) gezeigt, daß es bloß Gelenkgruben sind, worauf gegliederte Tentakeln saßen, die man aber nur selten beobachten kann. Innerhalb dieser größern Gelenkgruben bemerkte jedoch schon Goldfuß 10 Reihen feiner Löcher (viele scheinen Doppellöcher), die man nicht gut anders als Fühlerporen deuten kann. Jene ältere Ansicht, daß sie Mittelformen zwischen Echiniden und Grinoideen bilden, ist daher noch nicht ganz erschüttert. Die glatten Dreiecke mit den Hälften der anliegenden gestreiften Felder scheinen nach innen geschlossene Schläuche zu formen, zu welchen die 5 sogenannten Ovarialöffnungen den Zugang bilden. Man wird dabei an die 5 Klappen von *Haplocrinites* erinnert. Dazwischen liegt oben im Centrum der Mund. Der nordamerikanische Bergkalk ist besonders reich an Species, doch fehlen sie auch in Europa nicht, sie reichen bis ins mittlere Uebergangsgebirge hinab. *P. florealis* Tab. 55. Fig. 25. Schl. verfließt im untern Bergkalk von Kentucky bildet Parkinson Org. Rem. II. Tab. 13. Fig. 36. bereits sehr deutlich ab. In den westlichen Staaten außerordentlich verbreitet. *P. ovalis* Goldf. 50. 1 aus dem Bergkalk von Ratingen ganz ähnlich, nur etwas länglicher.

Phillips Geol. Yorksh. II. Tab. 3 bildet aus dem Bergkalk von Bolland allein 7 Species ab, darunter sehr breite (*inflatus*) und schlanke Köpfe (*acutus*). Die gestreiften Felder einiger (*Derbiensis*, *ellipticus* etc.) sind zwar sehr schmal, aber der Typus bleibt ganz der gleiche, daher hätte Gray kein besonderes Untergeschlecht *Orbitremites* daraus machen sollen. *P. Orbignyana* de Kon. An. foss. Tab. E. Fig. 4 aus dem Bergkalk von Tournay zeichnet sich durch Schlankheit der glatten und Kürze der gestreiften Felder aus. *P. ovalis* Phill. Pal. foss. Fig. 40. ist Devonisch. *P. Paillettei* Vern. ist sogar Silurisch, wie *Nucleocrinus elegans* Conrad, dessen 5 Ovarialöffnungen mit dem Munde zusammenhängen sollen. Auch Austin's *Astrocrinites* (*Zygocrinus* Bronn) und *Sycocrinites* Ann. of nat. hist. XI. 1843 pag. 206. sollen *Pentremiten* sein. Sämmtliche werden wohl unter dem Familiennamen *Blastoiden* citirt.

15. *Marsupites* Mantell.

Der Beutelcrinitt der weißen Kreide. Unten, wo sonst der Stiel zu sitzen pflegt, findet sich eine fünfseitige Platte, ohne Spur eines Säulenansatzes, darum lagert sich ein Kreis von 5 fünfseitigen, hiermit wechselt ein zweiter Kreis von 5 sechsseitigen Platten. Der dritte Kreis ebenfalls von 5 Platten hat ausgeschnittene Gelenkflächen für Armanfätze. Die hohe Kante der Gelenkfläche deutlich durchbohrt. Die Mundseite zwischen den Armen deckten kleine Täfelchen. Die Außenseite der Tafeln hat Rhombenstreifen, und erinnert insofern an *Echinosphäriten*. *Mars. ornatus* Tab. 55. Fig. 26. Mill. ist die weit verbreitete Species der weißen Kreide. In den harten kieseligen Sandsteinplatten des Plattenberges von Blankenburg kommen große vereinzelte Tafeln sehr häufig vor.

Hier am Ende mögen auch die zweifelhaften Jurassischen Stücke ihren Platz finden, welche Goldfuß zur *Asterias* stellte, die wir unter dem Namen *Sphaerites* zusammenfassen wollen. Ihr Körper bestand aus lauter meist sechsseitigen Tafeln, die durch Randkerben miteinander harmoniren. Die Oberflächen mit Punkten bedeckt, welche nicht durch die Platten gehen. Ein eigenthümlich runzeliges Gewebe, wie bei Schwämmen, zeichnet die Unterseite aus, ist aber nur mit der Lupe sichtbar. Das einzige etwas vollständigere Stück ist

Sphaerites punctatus Tab. 55. Fig. 34—36. aus dem weißen Jura γ. Die Platten erscheinen dem bloßen Auge glatt, kaum daß man an den Rändern Radialstreifen wahrnimmt, mit der Lupe kommen aber feine Punkte von gleicher Größe zum Vorschein. Ein Loch von drei Platten, zwei paarigen und einer unpaarigen, umlagert bildet den Hauptorientierungspunkt. Die Platten und das Loch zu einem flachen Dreieck angeschwollen. Leider ist die unpaarige Platte verbrochen, sie mag aber wohl sechsseitig sein. Zweitens fällt eine dreieckige Madreporenplatte auf, sie ist auf der Oberfläche grade so gerunzelt wie die von *Asterien*. Die drei Platten um sie herum schwellen ebenfalls wieder zu einem aber viel deutlicheren Dreieck an: diese Anschwellungen sind aber wahrscheinlich durch einen starken horizontalen Kanal hervorgerufen (Fig. 30). Madreporenplatte und Loch haben gegen einander eine unsymmetrische Stellung. Die meisten Platten sind sechsseitig, nur eine außerhalb des

Loches ist schief fünfsseitig, und diese bildet merkwürdiger Weise die Brücke zwischen einer symmetrisch siebenseitigen, der Madreporenplatte anliegenden, und einer symmetrisch achtsseitigen grade über der Harmonielinie der paarigen fünfsseitigen Platte des Loches. Auf der Innenseite dieser schönen Platten liegen in Reihen eine Menge sehr dicker ziemlich unförmlicher kleinerer Tafeln, die wahrscheinlich die Mundregion deckten (Fig. 34. b), daher möchte ich das Loch nicht für Mund, sondern für Aster halten. Eine Entscheidung bleibt für jetzt unmöglich. In den Lacunosen-schichten (Lochen, Weissenstein etc.) finden sich vereinzelte Platten eines kleineren Thieres (juvenis) Tab. 55. Fig. 28—33, das wahrscheinlich doch nur junge Individuen sind, obgleich große Platten selten mit ihnen vorkommen. Schon Goldfuss Petr. Germ. Tab. 63. Fig. 7 f. k. hat einige vom Streitberge abgebildet und mit tabulata vereinigt. Ich habe eine 5, 6, 7 und 8seitige Platte zeichnen lassen, die vollkommen durch punctatus erklärt werden. Nur eine zweite 8seitige (Fig. 38) ist mir darunter neu. Die Tafeln bleiben auch viel dünner. *Sph. tabulatus* Tab. 55. Fig. 47—49. *Asterias* Goldf. 68. 7 im weißen Jura γ. Hat zwar dieselben dicken Platten als punctatus, aber die Ränder sind stärker gefurrt, und den Ecken gegenüber stehen eigenthümliche Gruben, in denen wahrscheinlich Auswüchse gelenkten. Außer den Eckgruben finden sich hin und wieder Zwischen-gruben, oder auch eine Centralgrube. Gewöhnlich sind die Platten regulär-, symmetrisch- oder irregulärsechseitsseitig, fünfsseitige fehlen auch nicht und Goldfuß (l. c. Tab. 63. Fig. 7. i) bildet eine siebenseitige ab, die wahrscheinlich der Madreporenplatte anlag, wie die kurze Abstumpfung einer Ecke zeigt. Damit wäre also ein ganz ähnlicher Bau erwiesen. Die achte Species hat keine oder doch nur sehr undeutlich feine Punkte zwischen den Gruben zerstreut. Mit der Abnahme der Deutlichkeit der Gruben stellen sich aber Punkte ein, welche Zwischenformen zwischen tabulatus und punctatus befunden. *Sph. scutatus* Tab. 55. Fig. 37—42. Goldf. 63. 8 gehört hauptsächlich dem weißen Jura ε an. Die Tafeln haben in der Mitte eine flache breite Gelenkgrube, mit welcher ohne Zweifel die beiliegenden schöngeformten glatten Stacheln articulirten. Die Gelenkfläche dieser Stacheln bildet einen glatten centralen Kreis mit etwas aufgeworfenem Rande. Der Rand paßt in eine flache Kreisgrube, welche sich bei manchen Plattengelenken noch vorfindet. Um die centrale Gelenkgrube der Platte stehen zahlreiche Gruben verschiedener Größe zerstreut. Die Deckplatten der Oberseite sind außerordentlich unregelmäßig und haben Gruben mit hohen Rändern, auf der Unterseite oft tiefe Furchen. Deshalb gehört nicht ganz unwahrscheinlich *Asterias stellifera* Tab. 55. Fig. 43. Goldf. 63. 9 zu solchen Deckplatten. Ihre Sternfurchen gehören der Unterseite an, die Oberseite ist glatt, hätte sie Poren, so würde ich gar nicht zweifeln. Jedenfalls aber sind es Deckplatten von einem Sphaeriten. Im sogenannten Portlandfalle von Rammin an der rechten Obermündung liegt der Kern von einem, den man vorläufig *Sph. regularis* Tab. 61. Fig. 25. nennen könnte. Vollständige Exemplare bilden Köpfe über und über mit regulären sechsseitigen Tafeln bedeckt. Doch ist die Stellung zweifelhaft.

Problematica gibt es noch eine ganze Reihe. In den Lacunosen-schichten liegen öfter Stücke, welche Goldfuß 60. 11 als *Pentacrinites*

paradoxus Tab. 55. Fig. 46. abgebildet hat. Es sind offenbar Grinoidenreste und keine Schinitenzähne, wie andere noch falscher behauptet haben: hafenförmige Kalkspathplatten, der Hafen innen drei tiefe Rinnen, zwei paarige und eine unpaarige, die in Gelenkgruben endigen. Die paarigen Harmonieseiten der Hafenflächen haben Gruben, das erinnert an die Ränder von *Sphaerites punctatus*, mit denen sie zusammen lagern. Daher werden sie wahrscheinlich eine weitere Merkwürdigkeit dieser sonderbaren Geschöpfe bilden. Auch auf *Plicatocrinus hexagonus* pag. 616 werfe man hier nochmals den Blick. Gar nicht zu deuten weiß ich Tab. 55. Fig. 45, genau symmetrische Stücke, auf der convexen Seite mit einer concentrisch gestreiften Halbellipse, dann verbieken sich die Stücke plötzlich und zeigen eine flache Medianfurche am Rande. Die flach concave Seite ist glatt. Am meisten erinnern sie an die unpaarige accessorische Schloßschale von *Pholas dactylus*, allein diese ist weit und breit in den Schichten nicht zu finden. *Cotylederma* Tab. 55. Fig. 44. sitzt gewöhnlich auf *Ammonites striatus* in der Oberregion von Lias γ , besteht aus Kalkspath, bildet eine flach cylindrische Schüssel mit 5 stumpfen Ecken. Hat daher ohne Zweifel bei Echinodermen seine Stelle. Unter den lebenden wird *Holopus d'Orb.* von Martinique als Grinoid angeführt. Derselbe ist zwar mit einem Stiel festgewachsen, allein dieser kurze Stiel ist ungegliedert enthält die Eingeweidehöhle, und ist „daher dem Kelche eines Grinoids vergleichbar.“

Elfte Klasse:

Quallen, Acalophae.

Freie Thiere von gallertartiger Körpersubstanz, die zur Erhaltung im Gebirge höchst ungeeignet war. Den Schiffen sind sie wegen der Pracht ihrer Farben und des Leuchtens bei Nacht wohl bekannt, zumal da sie nicht bloß einzeln, sondern viele Species auch in ungeheuren Mengen die See bevölkern. Sie mögen daher auch zum Bitumen des Gebirges nicht unwesentlich beigetragen haben. Der Haupttheil des Körpers hat einen kreisförmigen Umriß, nach der Grundzahl 4 (selten 6) eingetheilt. Unter den Rippenquallen ist die melonenförmige *Beroë* von Pol zu Pol durch 8 Linien eingeschnürt, was noch an Echiniden erinnert, aber alles ist gallertartig weich. Die Scheibenquallen haben oben ein halbkugeliges mehr oder weniger gewölbtes Schwimmorgan, an dessen concaven Unterseite der centrale Mund gewöhnlich mit großen armartigen Fortsätzen umgeben sich findet. Von oben gesehen gleicht der Umriß der Scheibe nicht selten genau einem Kreise. Bei der im atlantischen Ocean so häufigen Tellerqualle (*Aequorea*) bildet der Mund unten ein centrales Loch, $\frac{1}{3}$ so groß als die Scheibe, ohne alle weitere Anhänge. In den Schieferen von Solnhofen finden sich zuweilen Abdrücke von zwei concentrischen Kreisen in sehr regelmäßigem Umriß, dieselben werden von 8 Strahlen, die sich viermal zu zwei gruppieren, durchsetzt. Man kann hierbei wohl nur an Quallen denken. Exemplare finden sich in der Herzogl. Leuchtenbergischen Samml. zu Gießfeldt. Oftmals hängen von den Rän-

bern der Scheiben zahlreiche Fäden herab, welche den Scheibendurchmesser 3—4 Mal an Länge übertreffen, dieß hat zu einer sehr irrthümlichen Deutung der Stylolithen. pag. 505 als Quallen geführt (Klöden, Verst. Merkw. Brandenburg pag. 301). Allein schon die Zartheit der Organe schließt abgesehen von allem andern eine solche Deutung aus. Unter den Röhrenquallen, die ihre Nahrung mit zahlreichen Säugröhren aufnehmen, zeichnen sich die *Veellidae* durch eine knorpelige Schale im Rücken der Scheibe aus. Bei *Porpita* nimmt dieses Knorpelstück Kalk auf, und bildet so eine zellige ziemlich feste Schale, die durch ihre runde platte Form an Nummuliten erinnert, und von ältern Zoologen gradezu für deren Typus genommen wurde. Selbst Bronn hat neuerlich (*Enumerator pal.* pag. 171) auf Veranlassung Ehrenbergs sämtliche Nummuliten wieder hierher gestellt. Die *Porpita nuda* *Encycl. méthod.* Tab. 90. Fig. 3—5. aus dem nordischen Meer gleicht in ihren Umrissen freilich vollkommen einem Nummuliten, allein innen fehlen die Kammern.

Höchst bemerkenswerth ist der Zusammenhang, in welchem die Quallen mit den nackten Polypen (Korallenthieren) zum Theil stehen. Die in der Nord- und Ostsee so häufige Ohrenqualle (*Medusa aurita*) legt Eier, welche sich festsetzen und zu einem gefäßigen Polypen (*Hydra tuba*) entwickeln. Dieser Polyp treibt dann zwischen den Armen Knospen, die $\frac{1}{4}$ " breit sich ablösen, und frei als Ohrenquallen herumschwimmen. Der Polyp *Syncoryne stauridia* treibt Knospen, die zur Meduse *Cladonema* werden, und diese legt wieder Eier, aus welchen keine Medusen, sondern Polypen entstehen.

Zwölfte Klasse:

Korallen, Polypi.

Die Korallenstöcke trugen zu allen Zeiten wesentlich zur Vergrößerung der Kalkgebirge bei. In den Tropen erreichen einzelne Stöcke von *Astreen* und *Meandrinen* 12—15' Durchmesser, ja bei Tongatabu erwähnt Dana *Porites* von 25'! Dieselben erzeugen längs der Inseln und Continente Riesenpflaster, die von Sand, Schlamm, Muscheln, Seeigeln und Korallen cémentirt Korallenriffe heißen. Sie finden sich nördlich zuerst im rothen Meere und den Bermudas-Inseln, deren hohe Wärme der Golfstrom erzeugt. Das größte Riff auf der Ostseite von Australien zieht sich vom Nordkap bis zum Wendekreis über 200 deutsche Meilen weit fort, seine Spitzen, an denen sich die Wellen brechen, reichen 1' unter den Wasserspiegel, aber schon in geringer Entfernung an der Brandung ist das Meer unergründlich. Dieser wunderbare Felsenbau wird durch kleine nackte Thiere erzeugt, die in einer gemeinsamen Haut stehend sich über dem Kalkstocke ausbreiten. Jedes Thierchen hat seine besondere Zelle, in welche der Magen mit den Geschlechtsorganen sich einsenkt. Den Mund umgeben Arme, die an Zahl und Form von einander sehr abweichen. Nur ausnahmsweise findet sich ein besonderer von der Mundöffnung verschiedener After. Obgleich man bei großen Stöcken oft viele Millionen Einzelthiere gezählt hat, so hängen doch alle nicht bloß durch

die Oberhaut, sondern auch durch Poren innerhalb des Stodes miteinander zusammen. Der Stod vergrößert sich daher theils durch Ueberlagerung, theils nach Art des Knochengewebes, indem die organischen Häute in den Zellen feste Substanzen ausscheiden. Während so die Kolonie in ihrem untern Theile versteinert, verjüngt sie sich an ihrem obern Ende immerwährend: Astreenstöcke von 12' Durchmesser sind $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ " unter ihrer Oberfläche schon abgestorben, so nahe liegt das Lebende dem Todten! Die Vermehrung geschieht auf mehrfache Weise: zunächst befruchten die hermaphroditischen Thiere im innern der Zellen Eier, welche zum Munde heraustreten, eine Zeitlang wie Infusorien frei im Meere herumschwimmen, sich dann befestigen und zu einem Polypen ausbilden. Dieses einzelne Thier wird nun die Mutter der Kolonie, und zwar finden 3 Arten Statt:

- a) durch Knospenbildung: das Mutterthier verdicke sich an irgend einer Stelle, sendet seinen Saft dahin, welcher in kurzer Zeit ein neues Individuum erzeugt;
- b) durch Ausläufer (Stolones): es entstehen am Thiere oder Stode allerlei scheinbar strukturlose Anhängsel, die aber dennoch, wie die ganze Kalkmasse, im innern fein organisiert sind, auf den Ausläufern sprossen dann oftmals fern vom Mutterthiere Knospen hervor, die erstarren und zu einem gemeinsamen Stod zusammenwachsen;
- c) durch Selbsttheilung: der Magen des Thieres mit der Zelle trennt sich in zwei oder mehrere besondere Stücke, die nun jedes für sich fortwachsen.

Fassen wir die Bildungsweise etwas näher ins Auge, so fällt zunächst bei den nackten Formen die außerordentliche Lebensfähigkeit und Produktionskraft auf: man kann die in unsern Süßwassern besonders unter Blättern von Wasserlinsen lebende Hydra wie einen Handschuh umstülpen, sie lebt fort, kann sie zerschneiden und aus jedem Stück wird wieder ein ganzes Thier. Die Seeneffeln (Actinien), welche schon von den Alten verspeist wurden, und deren Farben mit den prachtvollsten unter den Blumen verglichen werden, darf man nur zertheilen, ja Reaumur sagt wie Fleisch zerhacken, um eben so viel Thiere daraus zu machen. Das mag denn auch das Wuchern der festen Substanzen erklären: obenan gleich die Nulliporen, fein concentrisch geschichtete und wie es scheint thierlose Kalkmassen, die gern die äußersten Stellen an den Rissen einnehmen und zu 20' Breite und 2—3' Dicke anwachsen. Man weiß zwar noch nicht, ob man sie für Pflanzen oder Thiere halten soll, doch fand Bowditch (Phil. Transact. 1841 pag. 221) darin ein organisches Fadennetz, viel feiner als der Durchmesser eines menschlichen Blutkörperchens, und will darin sogar Spuren von Klappen gefunden haben. Bei den mit Thieren versehenen Stöcken müssen wir besonders zweierlei scheiden:

- a) die Wurzel oder die nach unten gehende Ausscheidung. Dieselbe hängt mit den Zellen nicht zusammen, sondern dient denselben nur zur Basis, wie die Wurzel dem Stiele der Grinoideen. Sie umhüllt nicht selten in einer feinen concentrisch gestreiften Oberhaut den ganzen Stod, bildet auch bei verzweigten Formen

eine feste Are, die sich durch größere Dichtigkeit oder besondere Beschaffenheit von der Zellensubstanz unterscheidet;

- b) die Zellen oder die nach oben gehende Vergrößerung: die meist gallertartig weiche Substanz des Thieres bildet das unverhärtete Oberende, wenn dasselbe seine Lebensfunktionen verrichtet hat, so erhärtet es allmählig und stirbt ab. Zwar durchströmt noch eine Zeitlang der Saft derjenigen Gefäße, welche die Thiere untereinander verbinden den sterbenden Theil und vollendet die Verhärtung, doch zuletzt hört auch dieses auf. Die Zellen und ihre Verbindungen hinterlassen also ein vollständiges Bild ihres häutigen Baues. Verzweigen sich die Zellen baumartig, fehlt es also ganz an einer verbindenden Grundmasse, so sind nur die Spitzen dieser Zweige lebendig, und keine Zelle hängt mit der andern durch Saftbewegung zusammen. Gränzen jedoch die Zellen seitlich aneinander, was nicht selten durch eine stark entwickelte Grundmasse geschieht, so verbindet der Thiermantel alle.

Ueber die Classification ist man zwar noch nicht ganz einig, doch ist darin schon vieles geschehen. Ein älteres deutsches Werk mit vielen Abbildungen sind die Pflanzenthiere von Esper, 1791 begonnen. Es stützt sich besonders auf Linné und Pallas. Eine kleine aber schätzbare Schrift über Polypen von Prof. Rapp, 1829. Ehrenberg (Abhandl. Berliner Akad. Wiss. 1831. , pag. 225) hebt besonders die Zahlenverhältnisse hervor, darnach scheinen die 8strahligen (Octactinien) und 12strahligen (Dodecactinien) glückliche Gruppen zu bilden. Auch bei den vielstrahligen (Polyactinien) herrscht wenigstens in der Jugend meist die Zahl 6, beim Fortwachsen stellen sich dann weitere Strahlen ein, wovon aber gewöhnlich einzelne verkümmern, was das Zählen erschwert. Für die fossilen hat Goldfuß viel geleistet, aber auch in alten Werken wie Knorr, Parkinson u. fehlt es nicht an guten Abbildungen. Michelin, Iconographie zoophytologique, 1840—47 beschäftigt sich besonders mit den fossilen Korallen Frankreichs. Ganz neuerlich geben Milne-Edwards und Haime im 5ten Band der Archives du Muséum eine vollständige Classification der lebenden und fossilen Sternkorallen mit besonderer Berücksichtigung derer im ältern Gebirge.

1. *Bryozoa* Ehrh., Moskorallen.

Kleine überrindende Stöcke und Thiere mit unbestimmter Fühlerzahl (8—16), aber mit vollständigem Verdauungsapparat, d. h. mit Mund, Schlund, Magen, Darm und After. Sogar Muskeln und Nerven kennt man, denn die nackten lassen sich leicht mit dem Mikroskop beobachten. Die pergamentartigen und kalkigen Stöcke bestehen aus neben einander liegenden Zellen, häufig durch Löcher (Sprossenkanäle) mit einander communicirend. Die frugförmigen Zellen lebender Bryozoen haben einen hornigen Deckel auf ihrer Mündung. Ein lehrreiches Werk bilden die Bryozoen der Mastrichter Kreidebildung von Dr. v. Hagenow 1851.

a. *Flustraceen*.

Flustra Lmk. Erzeugt Stöcke, die aus doppelten Lagen bestehen und sich dann blattförmig erheben, oder aus einfacher Lage, und dann fremde Körper überrinden. Die Unterseite ihrer Zellen ist fester und am Rande gewöhnlich gezähnt, die Oberseite bildet dagegen nur eine durchsichtige Haut, die beim Trocknen und Absterben gewöhnlich einfällt. Nur vereinzelte bleiben in kleinen Blasen stehen. Die Stöcke sind wegen Mangel an Kalk weich und biegsam und leben in ungeheurer Menge in der heutigen See, wie z. B. *F. foliacea* bei Helgoland. Der Mangel an Kalk macht sie zur Fossilisation ungeeignet, doch wurde früher der Name weiter ausgedehnt; daher führen Lamarck und spätere noch fossile Flustren an. Ja im mittlern Uebergangsgebirge von Schweden und England finden sich schmale lange Bänder von *Flustra lanceolata* Goldf. Petr. Germ. 37. 2, deren Zellenwände sich rechtwinklich schneiden, wie Fäden von Leinwand, darüber war wahrscheinlich eine Oberhaut ausgespannt, Lonsdale erhebt sie zu einem Geschlecht *Ptilodictya*.

Eschara Lmk. mit doppelten Zellenlagen und die Stöcke von zerschnittener Blattform ganz wie bei *Flustra*, aber stärker mit Kalk geschwängert, daher zerbrechlich und zur Fossilisation sehr geeignet. Die weiße Kreide, namentlich gewisse Feuersteine und eine Bank im Kalksande von Mastricht liefert außerordentlich schöne Exemplare. Freilich ist auch hier die Oberwand der Zelle feiner, weniger kalkreich und leichter zerstört, was die richtige Erkennung in vielen Fällen erschwert, ja nach Zeichnungen unmöglich macht. *E. stigmatopora* Tab. 56. Fig. 1 u. 2. Goldf. Petr. Germ. 8. 11. Im Kreidesande von Mastricht die gewöhnlichste. Ihre Poren halbkreisförmig, oft aber so überkalkt, daß man die Grenzen der Zellen kaum erkennt, stehen genau im Quincunx, d. h. jeder Zelle liegen 6 nachbarlich. Unter der Mündung erweitert sich die Zelle bedeutend, wodurch sie sich leicht von *Ceriopora compressa* unterscheidet. Die Sprossenkanäle in den Seitenwänden gleichen Nadelstichen, und zu jeder angrenzenden Zelle geht deutlich nur ein Stich, also hat jede Zelle im Ganzen 6 Löcher. Hebt man die Zellen ab, so erscheint die Grundfläche in feinen Radialstreifen mit alternirenden, senkrecht zu den Radialstreifen stehenden Zwischenwänden. Doppelreihige und einfache kommen vor. *E. piriformis* Tab. 56. Fig. 3. Goldf. 8. 10 von Mastricht, hat größere halbkreisförmige Poren, die Zellenumrisse treten durch erhöhte Ränder deutlich hervor. Merkwürdiger Weise pappen sich im Alter die Zellenlöcher zu (Fig. 3. c), es treten dann keine Löcher wie Nadelstiche an die Stelle, zuerst entsteht ein solcher Stich, weiter vorgerückt zwei, zuletzt drei. *E. dichotoma* Tab. 56. Fig. 4. Goldf. 8. 15 von elegans Hag. Bronn's Jahrb. 1839 pag. 265 nicht wesentlich verschieden. Häufig in der weißen Kreide, besonders in den Feuersteinen. Sehr feine Zellenmündungen, aber jede Zelle durch eine Furche scharf umschrieben. Die schmalen doppelpaarigen dichotomirenden Zweige haben längs den Ranten statt der Zellen markirte Punktlöcher, zwischen welchen noch feinere Punkte, welche jedoch nur über die Zellenfelder der äußersten Randreihen vorbringen. *E. cyclostoma* Tab. 56. Fig. 5. Goldf. 8. 9 von Mastricht

hat die größten bekannten Zellen, runde Mündungen, jede von 6 undeutlichen Löchern an den Stellen umgeben, wo die Zellen aneinander stoßen.

Cellepora. Hat nur eine einfache Zellenlage, überzieht daher fremde Gegenstände. Doch lege man darauf nur bedingtes Gewicht, denn auch bei *Eschara* findet sich nicht selten die Are hohl (Fig. 2). In solchen Fällen kann man beide nicht unterscheiden. Auch von diesen liefert die Kreideformation die ersten Mengen. *C. piriformis* Hag. Bronn's Jahrb. 1839, pag. 277. Sieht häufig auf Ananchyten der weißen Kreide. Die Zellen lassen sich von der gleichnamigen *Eschara* durchaus nicht unterscheiden. *C. ornata* Tab. 56. Fig. 9. Goldf. 9. 1 von Maastricht. Ihre Löcher haben hinten eine zierlich gezackte Zeichnung, doch ist die Stelle gewöhnlich durch Kalk verpapt (*Discopora* Edw.). Bei vielen schwellt die Oberwand etwas bauchig an, und drängt die Oeffnung nach dem vordern schmalen Ende der Zelle, so z. B. bei *C. pavonia* Tab. 56. Fig. 6. Hag. l. c. pag. 270 aus der weißen Kreide von Rügen. Man erkennt eine Centralzelle, von welcher die übrigen nach allen Seiten hin entstanden sind. Die ersten Zellen bleiben kleiner und schwächer, die nachfolgenden erlangen alsbald ihre normale Größe. Neben der Zellenmündung findet man öfter noch ein bis zwei Nebenlöcher, wie Nadelstiche. Diese Löcher führen zu kleinen Zwischenzellen, wie man an den Anheftungsleisten der Zellen an die fremden Gegenstände leicht erkennt, wo jedem Löchelchen eine besondere kleine Masche zwischen den Hauptmaschen der Zellen entspricht. Typen dieser Art reichen bis in die lebende Welt. *C. globularis* Tab. 56. Fig. 8. Bronn *Lethaea* pag. 877, conglomerata Goldf., schön bei Astrupp und in der Subappeninenformation. Bildet ganze Hauswerke unregelmäßig gestellter Zellen, die concentrisch übereinander wachsen. Die Zellen sind etwas eiförmig aufgebläht, haben eine runde Mündung und häufig ein ausgezeichnetes Nebenloch, so daß viele doppelmündig erscheinen. Bei Astrupp im Danabrüdischen kommt mit ihr zusammen eine *C. wrceolaris* Tab. 56. Fig. 7. Goldf. 9. 2 vor, gern auf den dortigen glatten Terebrateln sitzend. Die Zellen haben hier die gleiche Form, nur sind sie wegen ihrer Unterlage regelmäßiger, auch zeigen sie nur wenige Nebenlöcher. Die Berührungsstellen der anliegenden Zellen sind so flach, daß von Beobachtung der Sprossenkanäle nicht mehr die Rede sein kann. Formen dieser Art bilden die Brücke zu *Diastopora*.

Glaucanome Goldf. (*Vincularia* Defr.) bildet kleine runde Stöcke, deren Are noch schwach und deren Zellen großedig nebeneinander liegen, wenn sie gleich schon in die Länge gezogen sind. Goldfuß machte Species aus dem Tertiärgebirge bekannt, und Hagenow mehrere aus der weißen Kreide. An dieses Geschlecht schließen sich eine Reihe feiner Stämmchen an mit stärkern Aren, die dadurch schwierig von *Cerioporen* unterschieden werden können. Noch einer besondern Erwähnung verdienen die runden nummulitenförmigen Stöcke. Zunächst hat darunter

Lunulites Tab. 56. Fig. 15. Lmk., die noch heute lebt, ihre Escharitenartigen Zellen nur auf einer Seite, auf der converen. Die Unterseite ist concav, aber man erkennt daselbst die strahlige Stellung der Zellen, welche im Centrum entschieden kleiner sind als am Rande. *L. mitra*

Fig. 15. Hag. eine feine Species der weißen Kreide, ausgezeichnet müsenförmig. *L. radiata* Lmk. flacher und feinzelliger. Tertiär von Grignon. *Orbitulites* (oder *Orbitolites*) Lmk. bildet zierliche kreisförmige Scheiben mit alternirenden Zellen auf beiden Seiten. Die Randzellen offen, die innern meist verpapyt. Die Scheibenwand, welche die beiden Zellenlager trennt, wuchert in der Jugend stark. *O. macropora* Tab. 56. Fig. 14. Lmk. aus dem Kalksande von Mastricht. Unter jeder Zelle steht am Rande der Scheibenwand eine Pore, das gibt also am Rande eine alternirende Porenreihe, und nicht eine einfache, wie Goldfuss Petr. Germ. 12. s. c. zeichnet. *O. lenticularis* Tab. 56. Fig. 16. Blumenbach hat diesen bereits von der Perte du Rhône abgebildet, wo er über den dortigen Gaultmuscheln ein ganzes Lager bildet. Die kleinen nummulitenartigen Scheiben sind etwas flach concav. Auf der converen Seite gewahrt man die feinen Zellen leichter als auf der concaven, sie mögen hier aber auch wohl nicht fehlen. Im Centrum der converen Seite häufig eine kleine Grube. *O. concava* Tab. 56. Fig. 17. Lmk. bildet etwas flach concave Scheiben, theilweis reichlich von 1 Zoll Durchmesser. Lagert in ganzen Schichten in der chloritischen Kreide des südlichen Frankreichs. Die Zellen außerordentlich fein, und concentrisch gelagert. Deutlich sieht man diese bei der *O. complanata* des Grobkalkes.

b. Tubuliporinen.

Tubulipora Lmk. bildet den Ausgangspunkt. Die kleinen Stöcke haben freistehende Röhrchen, welche nur mit ihrem Unterende verwachsen. Verbreitet in unsern Meeren. Der Name nicht mit *Tubipora* zu verwechseln. Gewöhnlich schließt man die schmarogenden Bryozoen der Juraformation hier an, nämlich:

Diastopora Edw. Die Zellen dehnen sich zu langen flachen Röhren, deren Mündungen hoch über die gemeinsame Scheibe hinausragen, die Röhrchen beginnen dünn und erweitern sich allmählig. Von verbindenden Sprossenzellen kann man hier wohl nicht mehr reden. Die Vermehrung der Röhren geschieht meist durch zwei Sprossen, die neben der Mutterzelle entstehen. *D. compressa* Tab. 56. Fig. 11 u. 12. *Aulopora* Goldf. 38. 17. Im braunen Jura δ außerordentlich häufig, aber immer nur Ueberzüge auf fremden Körpern bildend. Die Mutterzelle erkennt man leicht, sie bildet eine scharfe Spitze, von der die schleunige Vermehrung ausgeht. Am Rande setzen die Röhren häufig fort, ohne noch eine deutliche Mündung ausbilden zu können. Daher tritt hier nicht selten eine Verkümmerung der Ausbildung ein, die sich in vielen Randlöchern ausspricht. Sie hat manche Namen bekommen, *Berenicia diluviana* Lmx., dann vergleiche auch Michelin Icon. Tab. 56. Die Größe der Zellen allein reicht zur Unterscheidung nicht hin. Auch im Lias kommt sie noch vor, wenn auch seltener, so doch fast mit ununterscheidbarer Ähnlichkeit, man könnte sie *D. liasica* Tab. 56. Fig. 10. nennen. Im weißen Jura γ unterscheidet Goldfuß 12. 2 eine *D. orbiculata*, sie bildet Scheiben, über welche die Mündungen warzig hervorragen, ohne daß man die Röhren in die Scheiben hinein weiter verfolgen könnte. Mit dieser Art von Porenbildung stimmen auffallend die Poren der *Ceripora radiciformis*

Tab. 56. Fig. 13. Goldf. Petr. Germ. Tab. 10. Fig. 8. de (Pustulipora Blainv.). Ausgezeichnet an der Loche, am Böllert etc. Sie gleichen kleinen Würmchen mit unregelmäßigen Runzeln, über denen die warzigen Mündungen allseitig zerstreut liegen, denn die Röhren strahlen vom Centrum auf. Man kann deutlich die Anwachsstelle vom convergen Ende unterscheiden, über letzterem stehen gewöhnlich feinere Poren, als hätte der Stoc in Folge von verkümmerten Zellen aufhören müssen. Ein solches Wachsthum zu Stöcken darf uns nicht Wunder nehmen, denn in dem Großoolith von Renville etc. hat Edwards's Diastoporen ausgezeichnet, die in krausen Blättern emporkwachsen, wie foliacea und Michelinii. Die Blätter zeigen auf der Oberfläche zwar nur feine Maschen, doch durch Verwitterung und Verletzung treten ebenfalls die länglichen Röhren deutlich hervor. Auch in der Kreide werden *Diastoporen* genannt, wie z. B. *congesta* Reuss, sie sind aber selten, und andere irrthümlich bestimmt, wie *Diastopora disticha* Tab. 56. Fig. 32. Römer, Kreidegeb. pag. 21, es sind das nichts weiter als verpaptte Zellenlöcher von wahren Eschara-Species, wie das Goldfuß schon richtig erkannt hat.

Aulopora Goldf. Am vortrefflichsten im Uebergangsgebirge. Sie bildet kriechende verästelte Röhren, die mit ihrer Unterseite wie *Serpula* auswachsen. Bricht man die Röhren auf, so scheinen sie meist alle in unmittelbarer Verbindung zu stehen, nur mannigmal verstopfen sie sich an einer Stelle. Daher mag man auch die Sertularien hier vergleichen. *A. repens* Tab. 56. Fig. 19 u. 20. Knorr, Merkw. Suppl. Tab. VI^a Fig. 1, *serpens* Goldf. Häufig und ausschließlich im devonischen Gebirge, besonders der Eifel. Gewöhnlich dichotomiren die Zellen in ihrem Verlaufe, indem am Halse jeder Mutterzelle zwei entstehen, die sich im Verlaufe zur runden Mündung etwas erweitern. Stehen sie gedrängt, so crinnern sie zu auffallend an die *Diastopora* des braunen Jura, als daß man sie davon weit entfernen könnte. Edwards gibt wirtelständige Streifen in den Zellen an, dieselben sind aber sehr undeutlich. Wenn sie Platz haben, so reichen die verschiedenen Züge sich die Arme und erzeugen ein Netz, an welchem man die sprossentragenden Zellen von der Verbindungszelle, die nach ihrer Vereinigung abstirbt, zuweilen gut unterscheiden kann. Die Verbindungszelle pflegt enger, auch wohl ganz verstopft zu sein. Da die Zellen an ihrem Ursprunge sich deutlich verjüngen, so kann man darnach öfter den Anfangspunkt des ganzen lebendigen Stammbaumes ermitteln. Ein guter Zeichner soll immer anstreben, das deutlich darzustellen. Dann erst wird man sich der Schwierigkeiten bewußt, die einer treuen Darstellung im Wege stehen. Einige Zellen verschließen sich durch Kalkwulst, als hätten sie nicht zum Ausbruch kommen können. Gern sitzen sie auf *Alveolites suborbicularis* Fig. 19. Die Größe der Zellen variiert bedeutend. *Pyrgia Michelinii* Tab. 56. Fig. 18. Edwards Arch. Mus. V. pag. 310 aus dem Bergkalke von Tournay bildet einzelne freie Zellen, die einer Tabakspfeife gleichen. *Alecto* Lmk. heißen die kriechenden Röhren der Jura- und Kreideformation. Die im Jura stehen jedenfalls in der innigsten Verwandtschaft mit der beiliegenden *Discopora*. Goldfuß nannte sie *Aulopora*, und unterscheidet zwei Species auf den Schwämmen und Muscheln des weißen Jura γ, wo sie auch in Schwaben nicht selten vorkommen: die feinen heißt er *dichotoma* Goldf. 65. 2;

die blickern, deren Unterlage etwas auseinander fließt, *intermedia* Goldf. 65. 1. Höchst ähnliche Abänderungen lagern bereits im braunen Jura δ auf Belemniten und Aустern, von der feinsten haarförmigen *dichotoma* Fig. 21 und 22 bis zur gröbern *intermedia* finden sich alle Mittelstufen. Ich glaube sogar nicht zu irren, wenn ich Fig. 23. a eine *intermedia* mit *Diastopora compressa* geradezu in Verbindung setze. Die Zellen der mitvorkommenden Diastoporen werden wenigstens so ähnlich, daß sie nur eine etwas andere Wachsthumswiese des gleichen Thieres zu sein scheinen. Fig. 24 habe ich eine vergrößerte *Diastopora* daneben gesetzt, wo der dicke gelöcherte Rand zu beweisen scheint, daß die Zellen sogar massig sich übereinander lagern konnten. Neben dieser feinen Form kommen gewöhnlich kleine Thecideen vor, die ältesten bekannten. Ähnliche Formen wiederholen sich z. B. im Silsthon des Rauthenberges bei Schöppensiedt, namentlich aber auf Ananchyten der weißen Kreide. Die feine (Tab. 56. Fig. 25.) von Rügen scheint H. v. Hagenow *Al. ramosa* zu nennen; sie zeichnet sich besonders durch dichotomirende Streifen aus, die sich wie Wasserstreifen im Papier über die Zellen hinziehen, und die wahrscheinlich auf eine eigenthümliche innere Structur hindeuten. Die größern kann man vielleicht mit Michelin *Al. granulata* Tab. 56. Fig. 26. nennen. Auch im Tertiärgebirge fehlt noch *Alecto* nicht.

Cricopora Tab. 56. Fig. 27. Blainv. Die Zellenröhren bilden um die runden Stämmchen sehr regelmäßige Kreise übereinander. Sie leben noch im stillen Ocean, *Cr. verticillata* Fig. 27. Goldf. 11. 1 eine zierliche Species von Mastricht. Michelin bildet mehrere Species aus dem mittlern, braunen Jura ab. Bei *Terebellaria* Tab. 56. Fig. 28. Lmx. ist der Stod spiralförmig gedreht, und die Zellen stehen hauptsächlich auf den converen Erhöhungen der Säulen, *T. spiralis* Fig. 28. Goldf. 11. 2 von Mastricht eine Hauptspecies.

Retepora Lmk. Der Stod entwickelt netzförmige Maschen, auf deren Innenseite die Röhren in einer Grundmasse eingesenkt, ihre Richtung nur nach einer Seite nehmen. Schon unter den lebenden finden sich ausgezeichnete Species. Die ausgestorbene *R. clathrata* Tab. 56. Fig. 29. Goldf. 9. 12 von Mastricht kann man als Muster nehmen. Ihre Maschenwände sind auf der Oberseite scharfkantiger als auf der untern, nach der scharfkantigen hin richten sich die Zellen empor (Fig. 29. a), welche nur auf der Innenseite wie Cerioporenartige Punkte erscheinen. Die Zellen der wahren Reteporen sollen gedeckelt sein, dagegen andere nicht gedeckelt, z. B. *Idmonea* Lmx., ihre Zweige haben kurze alternirende Zacken, an deren Ende sich die runden Zellen vorzugsweise zeigen, weil sich alle Zellen von der converen Unterseite der Stämmchen nach oben richten. Zwischen den Zacken eine zellenfreie Furche. Siebold hat die einzige lebende Species von Japan mitgebracht. Fossil finden sie sich im Tertiärgebirge und besonders in der Kreide. *I. truncata* Tab. 56. Fig. 31. von Mastricht und Essen (*pinnata* Röm.). Vergleiche *Truncatula* Hag. *Hornera* Lmx. hat zerstreute Zellen.

Im Uebergangsgebirge und Bergkalk kommen nicht selten feine Netze vor, die man sehr verschieden gedeutet hat. Einige darunter gehören wohl zu den Gorgonien, andere finden bei den Reteporen ihre

Stelle, z. B. die zierliche *Fenestella antiqua* Tab. 57. Fig. 1. Murch. Silur. Syst. 15. ₁₆ von Dudley. Die verzweigten Hauptäste zeigen deutlich auf der Oberseite zwei Reihen alternirender Zellen, zwischen welchen eine kantige Linie sich fortzieht.

c) *Cerioporinen*.

Feine cylindrische Röhren, an ihrem Ursprunge verdünnt, bilden auf der Oberfläche kleiner Stöcke gedrängte Löcher ohne bedeutende Grundmasse. Bei manchen glaubt man Sprossenkanäle, selbst Scheidewände zu sehen. Sie lassen sich schwierig fest abgränzen, namentlich nach den Schwämmen und Milieporinen hin. *Ceriopora compressa* Tab. 56. Fig. 35. Goldf. 11. ₄, *Ditaxia* Hag. in großer Häufigkeit bei Maastricht. Die Stöcke ganz wie bei Echara gebaut, ihre cylindrischen Zellen senken sich in eine Grundmasse, und stützen sich mit der Unterseite auf eine kräftige Medianwand des Stocdes. Die zierliche kugelförmige *Ceriopora nuciformis* Tab. 56. Fig. 36. Hag. aus der weißen Kreide hält Römer zwar für *Palmipora* Blainv. Dict. scienc. nat. tom. 60, pag. 356, allein die Zellenwände sind ganz durchlöchert wie bei Schwämmen (siehe *Miliepora*). Einen höchst interessanten Bau hat *Ceriopora cribrosa* Tab. 56. Fig. 34. Goldf. 10. ₁₆, *Thalamopora* Röm., von Essen in der Kreideformation. Es sind cylindrische Stöcke, mit einer pustelförmigen Oberfläche und einem runden Centralkanal, also ganz wie bei Schwämmen (*Scyphia*). Bricht man die Pusteln auf, so liegen darunter Kammern, die sich nach innen verengen und durch ein rundes Loch mit dem Centralcanal in Verbindung stehen. Sämmtliche Wände sind zwar fein punktiert, allein die Poren gehen durch dieselben siebartig durch, sind also keine Zellen. Auch *Ceriopora pustulosa* Mich. Icon. Tab. 57. Fig. 6. aus dem Forest Marble von Renville und andere mögen zu dieser Art von Schwämmen gehören. *Conodictyum striatum* Tab. 56. Fig. 33. Goldf. 37. ₁ aus dem weißen Jura γ von der Loche, luftballonartig, indem vom dicken Oberende Längsrippen zum Stiel hinabgehen. Die Punkte stehen in sehr regelmäßigen Längsreihen, und alterniren miteinander. Innen hohl? Ich habe nur dies einzige Exemplar gefunden. Das Goldfussische stammt vom Streitberge in Franken. *Ceriopora radiata* Tab. 56. Fig. 37. Goldf. 12. ₁ aus weißem Jura ϵ von Ulm bildet ganz dünne Scheiben, die unten glatt und ohne Poren, oben aber feine Poren und runde dichotomirende Rippen haben, welche von einem Centralhügel ausgehen, und am Rande feiner werden. Das erinnert an *Chrysaora damaecormis* Lmx. im Dolith von Renville und *angulosa* Tab. 56. Fig. 39. Goldf. 11. ₇ aus dem weißen Jura ϵ (Neuropora Bronn). Die hirschhornförmigen Aeste erheben sich auf einer gemeinsamen Wurzel oft in mehr als 50 Enden. Aderartige Erhöhungen ziehen sich von den Gipfeln herab. Die feinen Punkte kann man bei verkieselten meist nicht gut sehen. Im Ganzen gleichen sie mehr Schwämmen, als Bryozoen. Die so vielgestaltige *Ceriopora polymorpha* Goldf. 10. ₇ aus der Kreide von Essen mit ihren krausen Blättern zeigt schon ganz entschieden die verworrene Structur der Schwämme. *Ceriopora diadema* Tab. 56. Fig. 38. Goldf. 11. ₂ (*Defrancia* Bronn) von Maastricht, bildet runde Scheiben, oben

mit sternförmigen Wülsten, in welchen sich die größten Poren einstellen. Sie erinnern lebhaft an *Idmonea*. *Cer. stellata* Goldf. 11. 11 daher, hat zwar auch die Sternwülste, allein auf der Unterseite einen starken concentrisch gestreiften Ueberzug, welcher die Zellen versteckt und die Stöcke in Beziehung mit dem dort lagernden *Manon capitatum* bringt. *Lithodendron gracile* Tab. 56. Fig. 41. Goldf. 13. 2 (*Siphodyctium* Lonsdale) aus dem jüngern Quader vom Salzberge bei Quedlinburg, gewöhnlich zur *Chrysaora* gestellt, mit der sie aber keine Verwandtschaft hat. Die kleinen ungleichporigen Stämme dichotomiren mehrfach und erheben sich in großer Zahl auf gemeinsamer Wurzel. Längs der Stämme laufen sehr markirte Nerven herab, welche wie Wirtellamellen von der Are aus strahlen, und zu der irrthümlichen Geschlechtsbenennung Anlaß gaben. Die Nerven bestimmen die Längsreihen der Zellen, die von vielen feinen Punkten umgeben dem Ganzen eine überaus zierliche Zeichnung verleihen. *Heteropora* Blainv. heißen die mit ungleichen Poren ohne Nerven. Oftmals scheinen die feinem Poren nur Anfänge junger Zellen zu sein, die beim weitem Wachsthum sich vergrößern. Oder die größern Zellen stammen nur von kräftigern Thieren her. Einige schöne Species wie *dichotoma* etc. kommen schon bei Mastricht vor. Größere liegen im Gilsconglomerat am Rauthenberg bei Schöppenstedt, wie *H. diversipunctata* Tab. 56. Fig. 40. Mit bloßen Augen sieht man die größern Zellen kaum, mit der Lupe treten aber größere zwischen kleinern unregelmäßig zerstreut in außerordentlicher Deutlichkeit hervor. An unserm Stämmchen ist jedoch eine Stelle, wo die großen ganz fehlen, und die kleinern statt dessen etwas größer geworden sind. Noch größer finden sie sich im mittlern braunen Jura der Calvados, Schweiz etc. Sie bilden hier knollen- oder zweigförmige Stämme, jene nennt Michelin *H. aculina* Icon. 57. 2, diese *H. ramosa* Tab. 56. Fig. 42. Icon. 57. 4. Bei andern der gleichen Fundstätte sind die Zellen unter einander gleich groß, und diese sieht man dann als *Ceriopora* im engern Sinn an, *C. globosa* Tab. 56. Fig. 43. Mich. Icon. 57. 3 bildet wieder die Knollen, *C. conifera* Mich. Icon. 57. 8 die Zweige. Obgleich schwer, so erkennt man doch bei allen diesen jurassischen Zellenkorallen Scheidewände und theilweis auch Sprossenkanäle, das nähert sie entschieden den Favositen, auch gehören Knollen von 1½" Durchmesser und Zweige von 3" Länge und ¾" Dicke nicht zu den Seltenheiten. Ähnliches gilt von *Cer. milleporacea* und andern der Kreideformation.

d. Favositiden.

Sind die *Cerioporen* des ältern Gebirges, nehmen hier aber eine so übermäßige Größe an, daß sie wesentlich zur Vermehrung der Gebirgsmasse beigetragen haben, denn sie übertreffen stellenweis an Zahl und Menge alle übrigen Korallen.

Favosites Lmk., *Calamopora* Goldf. Die röhrenförmigen Zellen haben ganz die Form, wie bei *Ceriopora*, d. h. sie fangen conisch an und erweitern sich dann bald bis zu ihrer Normalgröße. Bei verwitterten Exemplaren sieht man, daß jede Zelle ihre besondere Wand mit Anwachsstreifen hat. Querscheidewände und Sprossenkanäle unverkennbar. Die Zellenwände

innen mit warzigen Punkten bedeckt, diese stehen gern in Reihen und dürfen dann nicht mit Wirtellamellen verwechselt werden. Den Anfang einer Zelle kann man oft leicht noch im Zusammenhange mit der Mutterzelle finden. Die Koralle bildet Stöcke von mehr als 1' im Durchmesser. *F. maximus* Tab. 56. Fig. 44. aus dem schwarzen Kalk des mittlern Uebergangsgebirges von Holmestrand. Obgleich die einzelnen Zellen über $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser erreichen, so sind es doch wahre Favositen, denn die Zellenwände haben die eigenthümlich gekrümmten Anwachsstreifen und Verbindungskanäle, etwas zahnige Zellenanten, die Scheidewände eben, nur an den Rändern zeigen sich kleine Buchten, aber unregelmäßig, sind daher mit denen von *Amplexus* nicht zu verwechseln. Vergleiche auch *F. cylindricus* Michel Icon. 60. 1 aus dem Bergkalk von Tournay, und *Columnaria alveolata* Goldf. 24. 7. Viel feinzelliger ist dagegen *F. Gothlandicus* Lmk. Soll schon im Caradocsandstein vorkommen, die meisten liegen jedoch höher im Kalk von Gothland und Dudley. Ihre Zellen haben mittlere Größe (nicht ganz eine Linie Durchmesser), innen viele feine Warzen. *F. polymorphus* Tab. 56. Fig. 45—49. Goldf. die häufigste in der Eifel, wie überhaupt in den devonischen Gebirgen. Ihre Zellen ungleich, was auf ein starkes Sprossen und Wachsen hinndeutet, etwas größer und innen rauher, sonst aber der vorigen sehr ähnlich. Am häufigsten trifft man sie in knolligen Stöcken bis zu 1' Durchmesser, und nach allen Seiten hin mit Zellen bedeckt. Am Anfangspunkte und sonst noch stellenweis findet sich eine concentrisch gestreifte Oberhaut, welche Wunden heilt. Goldfuß rechnet zu diesen auch die astförmig verzweigten, deren Zellen aber etwas kleiner bleiben. Die merkwürdigste unter den Nesten bildet der *polymorphus gracilis* Fig. 45, *Alveolites dubia* Blainv, an dessen dünnen Zweigen die Zellenmündungen so schief werden, daß sie wie in eine Grundmasse eingesenkt erscheinen. Man kann daran mit Sicherheit weder Scheidewände noch Sprosskanäle erkennen, und doch sind sie mit den wahren Favositen so vielseitig verflochten, daß es widernatürlich erscheint, sie zu trennen. Auch findet man in der Größe der Zellen von den groben bis zu den feinsten alle möglichen Zwischenstufen. Die Zweige des *F. fibrosus* Goldf. 28. 3 von Kentucky gehören zu den feinzelligsten, denn die Röhren gleichen „haarförmigen Fasern.“ *F. fibrosus globosus* Tab. 56. Fig. 50—51. Goldf. 64. häufig in der Eifel, aber auch auf Gothland und in Nordamerika in den tiefern Lagern. Die ersten Zellen bilden nur einen zarten Ueberzug auf Spirifer, dann aber wächst der Stock zu runden Knollen empor, die Faustgröße erreichen, und unten gewöhnlich eine concentrisch gestreifte Oberhaut haben. Ueber die Bestimmung des innern Baues herrschen dieselben Schwierigkeiten als bei Cerioporen, und man würde keinen wesentlichen Fehler begehen, würde man sie gradezu dahin stellen. Doch treten die Querscheidewände etwas sicherer hervor. Die russischen Schriftsteller erwähnen vielfach einen *F. Petropolitanus* aus den Baginatenskalken, der sich auch als Geschiebe in der Mark findet, er hat die Größe der Zellen und die Art des Wachsthums mit der vorigen gemein.

Chaetetes Fisch. pflegt man jene feinzelligen Favositen zu nennen. Edwards macht sogar eine besondere Familie daraus. Die Scheidewände sind trotz der Feinheit sehr deutlich, aber Verbindungsstellen kennt man

nicht. *Ch. radians* Fisch. kommt im Bergfalle des Basdaigebirges in Stöcken von mehr als Fuß Durchmesser und zwar in größter Häufigkeit vor. *Ch. polyporus* Tab. 56. Fig. 55. Flözgeb. Würt. pag. 466, capilliformis Michel. Icon. 26. 2 vertieft im weißen Jura s von Ratthheim bildet ähnliche Stöcke mit noch feinern Röhren. Sie sind scharf concentrisch geschichtet. An den Französischen von Chatelcensoir (Yonne) erkennt man die Scheidewände deutlich, vielleicht sogar auch sehr feine Verbindungsanäle. Die concentrische Schichtung erinnert bei den roh vertieften Württembergs an Stromatopora. *Ch. frondosus* Tab. 56. Fig. 54. Edwards Arch. Mus. Tab. 19. Fig. 5. mit mehreren Verwandten zusammen im mittlern Uebergangsgebirge am Ohio. Bildet comprimirt Stämme, ihre feinen Zellen ziehen sich erst längs des Stammes hinan und biegen sich dann plötzlich nach außen. Die Oberfläche hat stumpfe Warzen, welche durch das schnellere Wachsthum der Zellen dieser Gegend erzeugt werden. Der Warzengipfel verfallt gern etwas. Die ganze Masse erinnert auffallend an *Heliopora porosa*, ist aber feinzelliger, auch kommen auffallender Weise zerstreute größere Löcher darin vor, die man versucht sein könnte für Sternzellen zu halten (Fig. 54. b), da sich jedoch ihr Verlauf nicht nach den Porenzellen richtet, so rühren sie wohl nur von fremdartigen Anbohrungen her. *Ch. constellatus* Tab. 56. Fig. 53, *Stellipora antheloidea* Hall, in Ohio mit der vorigen zusammen. Ihre Poren die gleiche, nur erheben sich einzelne Stellen in Sternchen, und zwischen den Sternchen zieht sich ein Netz von dichtem Kalk durch. Letzterer umhüllt auch jede einzelne Zellenwand. Vergl. *Blumenbachium globosum* Bronn's Jahrb. 1848 pag. 680.

Alveolites Lmk. hat zwar noch ganz die feinen Röhren der vorigen, allein dieselben werden verworrener, und ihre Mündung ist etwas unregelmäßig in die Breite gedrückt. Bei guten Exemplaren findet man immer auf einer der breiten Wände eine etwas hervorragende Längsleiste. *A. suborbicularis* Tab. 56. Fig. 19 u. 52. Lmk., *spongites* Schl., kommt in großen schwammförmigen Stöcken, die gern Muscheln und andere Korallen überziehen, in der Eifel vor.

Dania Edw. sieht einem großzelligen Favosites sehr ähnlich, allein es fehlen Verbindungsrohren, und die Scheidewände hängen sämmtlich in einer Lamelle zusammen, bilden also im Längsbruch über einander gelagerte Schichten. *D. Huronica* Edw. Arch. Mus. V. Tab. 18. Fig. 2. aus dem Uebergangsgebirge von der Insel Drummond im Huronensee. Dieser sehr nahe steht *D. Saxonica* Tab. 56. Fig. 56. von Harsleben bei Halberstadt, vortrefflich erhalten, sämmtliche Zellen innen hohl, und doch keine Spur von Verbindungsanälen. Die Scheidewände liegen genau in einer Ebene, und die Vermehrung der Zellen geschieht so, daß sich eine größere theilt, oder zwischen mehreren größern eine kleine einschleibt. Ich habe das Bruchstück auf einer Reise dort erhalten, aber ich weiß nicht mehr, auf welche Weise. Das Aussehen spricht nicht für Muschelfalk, sondern mehr für Keupermergel, die in jener Gegend unter der Kreide vorkommen. Der Zeichnung nach scheint sie kaum von *Huronica* verschieden.

Calampora infundibulifera Goldf. 27. 4 aus der Eifel hat trichter-

förmige Scheidewände, kann aber nur durch Anschliff unterschieden werden. Edwards macht daraus ein Geschlecht *Römeria*.

Sertularia mit ihren Verwandten, welche heutiges Tages so zahlreich auf dem Meeresgrunde gefunden werden, bildet verzweigte hornige Röhren, die becherförmige Polypenzellen treiben. Die hornartige Masse des Stodcs, weich und biegsam, eignet sich nicht zur Fossilität. Sicher könnte man die kleinen eiförmigen Körper des ältern Tertiärgebirges stellen, die Lamarck passend *Ovulites* nannte, denn es sind vielleicht nur vom hornigen Stodc abgefallene Polypenzellen. *O. margaritula* Tab. 56. Fig. 57. Lmk. im Tertiärlande von Barnes, gleicht vollkommen einem ausgeblasenen Ei mit einem Loch an jedem Ende, die thierische Substanz nahm daher wahrscheinlich, wie bei Sertularien, diesen innern Raum ein. Denn die Schale ist zwar fein punktirt, die Punkte kann man aber kaum mit der schärfsten Lupe wahrnehmen. Es gibt auch längliche Species.

2. Sternforallen.

Die Polypiers lamellifères Lmk. oder Zoantharia Blainv. haben Zellen mit Wirtellamellen, die ihnen ein sternförmiges Ansehen geben, daher der alte Name. Zwischen die Wirtellamellen treten unregelmäßige Querscheidewände, nur bei wenigen im Centrum zu einer Ebene verschmelzend, außen vielmehr in schmale Stücke zertheilt, welche unregelmäßig zwischen den Wirtellamellen Platz greifen. Da am untern Theile der Thiere die Krausen der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile in langen Fortsätzen herabhängen, so müssen dieselben hauptsächlich auf jenen Querscheidewänden ruhen, was letzteren eine Wichtigkeit verleiht. Der Thiermagen ein Sack mit Mund und ohne besondern After.

a. Dodeactinien Ehr.

Haben einen kalkigen festgewachsenen Stod mit nicht sonderlich großen Zellen, in welche 12 Wirtellamellen hinabgehen. Obgleich nur unwesentlich von den vielstrahligen unterschieden, so liefert die bestimmte Zahl doch einen wichtigen Anhaltspunkt in der so schwer zu übersehenden Gruppe von Sternforallen.

Helipora caerulea Pallas Esper I. Tab. 32 findet sich „in unermesslich großen Massen in Ostindien,“ grau auf der Oberfläche zeigt sie innen ein hohes Blau. Lamarck nennt sie *Pocillopora*, Linné und Ehrenberg *Millepora*. Quoy sagt übrigens, daß die Thiere mehr als 12 Strahlen hätten. Die Grundmasse (*Coenenchym* Edw.) soll aus Röhrcn mit Scheidewänden bestehen, allein die Röhrcn sind nicht so gleichartig als bei *H. interstincta* Tab. 57. Fig. 9. Linn., *Heliolites* Edw. Arch. Mus. pag. 214. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland, ihr ist die etwas höher liegende *Astraea porosa* Goldf. 21. 7 in der Eifel wohl gleich. Die Röhrcn der Grundmasse gleichen einer sehr regelmäßig gebildeten *Chaetetes*, die größern Zellen einem *Favosites Gothlandicus* mit gedrängten Querscheidewänden, nur daß 12 Wirtellamellen, die den Zwischenwänden von ebensoviel halbirten Poren entsprechen, längs der

Innenseite hinablaufen. Sie bildet knollige Stöcke von mittelmäßiger Größe, die sich in der Eifel in großer Menge finden. *Heliopora Blainvilliana* Tab. 57. Fig. 8. Mich. Icon. 7. 6, *Polytremacis* Edw. Arch. Mus. pag. 149. aus der Kreideformation der Gosau. Das Grundgewebe, welches nach Edwards dem von *caerulea* vollkommen gleichen soll, besteht auch aus Röhrchen mit Querscheidewänden, aber die Röhrchen gruppieren sich meist zu 6 um eine solidere Centralaxe, die warzig über der Oberfläche emporragt. Die Zellen haben mehr als 12 (24) Wirtellamellen. *H. bipartita* Tab. 57. Fig. 29. findet sich in großer Menge in der obern Kreideformation am Hallthor ohnweit Berchtesgaden. Ihre kleinen Zellen haben eine comprimirt Ax, welche die Zellen in 2 Theile theilt. Bildet Verzweigungen, die kaum Fingerbreite erreichen. Vielleicht gehört auch zu dieser Gruppe die merkwürdige *Astrea bacillaris* Tab. 57. Fig. 10. u. 11. als Steinkern im Kreidesande von Mastricht vielfach falsch gedeutet, und selbst von Goldfuss Petref. Germ. 3. 3—15 zur *Gorgonia* gestellt. Die Abdrücke der Oberseite gleichen einer etwas unebenen Haut mit feinen Warzen, aus welcher sich gefurchte Stäbe erheben. Die Stäbe sind die Ausfüllungen der Zellen, woran die Wirtellamellen zwölf Längsfurchen erzeugen, die jedoch nicht leicht alle gezählt werden können. Die Warzen dazwischen deuten auf poröse Grundmasse, und die verschiedene Größe der Stäbe auf verschiedenen Stücken auf eine ganze Reihe von Species hin. Wenn man mit diesen die 12strahlige *Astrea panicea* Mich. Icon. 44. 11 aus dem tertiären Sande von Auvert vergleicht, woran ebenfalls 6 alternirende Wirtellamellen kräftiger sind als die übrigen, so wird einem die Steinkernbildung sehr klar. Die Grundmasse verwirrt porig, und die Poren auf der Oberfläche durch eine Haut mit feinen Warzen verpappt.

Madrepora Lmk. heißen die vielästigen Korallenstöcke, aus welchen die Zellen überall schief heraustreten, und sich nicht selten noch in langen Röhren über die Grundmasse erheben. Sie gehören in unsern Tropenmeeren zu den zahlreichsten, wachsen in kurzer Zeit dicht unter die Wasseroberfläche herauf und sind daher von Schiffen sehr gefürchtet. So die *M. muricata* Esp. Tab. 50. (*Heteropora* Ehr.), deren äußerlich wie die Grundmasse längsgestreifte Röhren in linienlangen Cylindern hervorragen. Sie geben gebrannt den feinsten Kalk zum Rauen des Betels. *M. abrotanoides* Lmk. von Indien hat wenig hervorragende Zellen, die Grundmasse verwirrt porös. Ihr gleicht *M. Solanderi* Tab. 57. Fig. 12. Mich. Icon. 45. 7, *cariosa* Goldf. 8. 8 aus dem Tertiärsand von Auvert bereits außerordentlich. Die Zellen etwas ungleicher an Größe. Aber nur das Tertiärgebirge hat solche lebende Typen, im Jura findet man sie z. B. nicht mehr.

Pocillopora Lmk. gleicht einem dickwandigen Favosites, so unbedeutend ragen die 12 Wirtellamellen heraus, und so stark und regelmäßig sind die Querscheidewände ausgebildet. Daher hat auch Ehrenberg die Favositen gradezu daneben gestellt. *P. damicornis* Lmk. spielt auf den tropischen Koralleninseln mit seinen viel verzweigten Ästen eine bedeutende Rolle. Die Grundmasse ist compact, nicht sehr dick und auf der Oberseite mit feinen Stacheln gedrängt besetzt.

Millepora. Linné begriff unter diesem Namen die verschiedensten

feinzelligen Korallenstöcke, wie *Retepora*, *Ceripora*, *Favosites* etc. Später wurde die Sache beschränkt, und man kann etwa die in den Antillen so verbreitete *Millepora alcicornis* Tab. 57. Fig. 13. Lmk. als Muster nehmen. Die feinen Zellen von verschiedener Größe senken sich in einer schwammartig faserigen Grundmasse ein, haben deutliche Querscheidewände und wenn auch nur kurze Wirtellamellen. Ehrenberg setzt *Palmipora* Bl. zu ihnen, und allerdings ist ihr Grundgewebe das gleiche, obgleich man über die Wirtellamellen der Zellen nicht leicht klar wird. So ist es z. B. bei *Ceripora nuciformis* pag. 640. *Palmipora Solanderi* Tab. 57. Fig. 14. Michel. Icon. 45. 9 aus dem Tertiärsande von Aubert, mit gleichem Grundgewebe, allein die Zellen haben trotz ihrer Kleinheit eine Ane mit Wirtellamellen, daher *Axopora* Edw. Arch. Mus. V. pag. 151. *Porites* Lmk. Die Zellen der schwammigen Grundmasse größer, viele haben auch eine Ane. Der Name wird fälschlich auch für die *interstincta* gebraucht.

Wo die Sternkorallen aufhören und die Schwämme beginnen läßt sich bei Fossilien nicht genau festsetzen. So zeigen manche *Stromatoporen* feine Löcher, die man wohl für Zellen nehmen könnte. *Nullipora* Lmk. sind unförmliche Kalkknollen, ohne Zellen. Sie überziehen fremde Gegenstände und lassen beim Auflösen in Säure eine gallertartige Masse zurück. In den Tropen erreichen sie mehrere Fuß Durchmesser, und nehmen gewöhnlich die äußersten Stellen vor der Brandung ein. Kleine findet man auch bei Maastricht und tiefes.

Catenipora Tab. 57. Fig. 17. Lmk. Die Kettenkoralle bildet einen der merkwürdigsten Typen des mittlern Uebergangsgebirges von Gothland, Dudley, Prag etc. und ist merkwürdiger Weise in der obern Abtheilung, wie in der Eifel etc., ganz unbekannt. Schon die ältern — Linné, Knorr — bilden sie ab, und stellen sie zur *Tubipora*, ja Fischer hat sie bereits vor Lamarck *Halysites* genannt, doch wird dieser unpassende Name den bessern und allgemein angenommenen kaum verdrängen. Die im Querschnitt eiförmigen Röhrchen verwachsen nur nach zwei Seiten hin mit ihren anliegenden und bilden so labyrinthische Ketten. Die junge Röhre setzt sich zwischen zwei oder bloß neben einer alten ein. Die gedrängten Querscheidewände erkennt man leicht, dagegen die Wirtellamellen nicht, doch werden von Ehrenberg und Edwards ausdrücklich 12 angegeben. Zwei Hauptspecies: eine mit größern Zellen und Kettenringen, *C. catenularia* Fig. 17. Linné, gleich der *labyrinthica* Goldf. und eine andere mit kleinern *C. escharoides* Lmk., die in großen Stämmen bei Prag etc. vorkommt.

Syringopora Tab. 57. Fig. 15 und 16. Goldf. Bildet stielrunde schwachgekniete Röhren, welche untereinander durch dünnere horizontale Zwischenarme verbunden werden. Die Scheidewände sollen trichterförmig sein, Edwards gibt auch Wirtellamellen an. Sie kommen vom Bergkalke bis in das mittlere Uebergangsgebirge hinab vor, finden sich jedoch nicht sonderlich häufig. *S. reticulata* Fig. 15. Goldf. 25. 8 Geschiebe der norddeutschen Ebene, hat Röhren von der Dicke eines Rabensfederfiedels, andere Species werden bedeutend dicker.

b. *Polyactinien* Ehr.

Haben mehr als 12 Strahlen. Bei einigen scheint die Anzahl der Wirtellamellen noch sehr bestimmt, bei den meisten will jedoch ein sicheres Zählen nicht gelingen.

Astrea Lmk. (oder *Astraea*). Bildet meist knollige Stöcke, in welche sich die Zellen einsenken. Die Zellen nebst der mehr oder weniger entwickelten Grundmasse sind aber so verschieden, daß man die Kennzeichen nur in den einzelnen Species sicher feststellen kann.

Astr. limbata Tab. 57. Fig. 18. Schloth. Goldf. 38. 7 vertieft im Corallrag von Mattheim. Sie bildet mehr stumpfe Nester als Knollen. Die Zellenmündungen ragen nicht selten hoch über die Stodfläche empor und zeigen außen feine markirte Längsstreifen. Das erinnert lebhaft an die tropische *Madrepora muricata*, allein innen zählt man mit großer Sicherheit 8 Hauptwirtellamellen, mit eben soviel kleinern dazwischen. Den innern Bau der Querscheidewände kann man am besten studiren an *Ast. tubulosa* Tab. 57. Fig. 19—21. Goldf. 38. 15 ebendaher, denn die Zellen sind hier dreifach so groß, ragen noch höher über die Fläche, und 16 dicke Längstrippen strahlen außen herab, denen eben so viele innen entsprechen, aber nur 8 davon sind kräftig, und selbst diese erreichen nicht das Centrum, sondern hier schließt eine ebene Querscheidewand die Zellen. Die Grundmasse besteht ebenfalls aus übereinander gelagerten Lamellen. Den stärksten Theil des Stodes bilden die cylindrischen Zellen, diese wittern daher leicht heraus, dann haben sie andere Namen bekommen, wie *Sarcinula astroites* Goldf. 24. 11 und *microphthalma* 25. 1. Michelin Icon. 21. 5 vergleicht die verwitterten Stücke mit *Stylina* Lmk., welche Beron aus der Südsee mitgebracht haben soll (Anim. vert. II. pag. 221), allein diese sollen eine Centralaxe haben, welche stiel förmig hervorsteht. Die unsrigen haben statt der Axe nur eine ebene Scheidewand, und kaum ausnahmsweise eine Tuberkel in der Mitte.

Astrea cavernosa Tab. 57. Fig. 22. Schloth. Petref. pag. 358, *alveolata* Goldf. 22. 3, im Corallrag von Mattheim eine der ausgezeichnetsten. Schlotheim verglich sie mit der lebenden *cavernosa* Esper I. Tab. 37, die allerdings Verwandtschaft damit hat. Die Wirtellamellen sehr kurz, daher die ebenen Scheidewände (ohne Spur einer Axe) stark entwickelt. Man zählt mit großer Sicherheit 6 Hauptstrahlen, zwischen welche sich 6 kleinere einsetzen, die 12 Strahlen dritter Ordnung schwer beobachtbar. Die Zellen ragen gar nicht hervor. Die Grundmasse wie bei den *Limbaten* schichtenweis übereinander, indem bei jeder Bildung einer Scheidewand sich am Rande der Zelle auch eine Schicht gestreifte Grundmasse ansetzte. Nach der Größe der Zellen und der Dicke der Grundmasse kommen außerordentlich viele Varietäten vor. Bei manchen ist die Grundmasse so gering, daß die Zellenwände seitlich hart an einander stoßen. Michelin macht daraus ein besonderes Geschlecht *Cyathophora* Richardi Icon. 26. 1, im Flözgebirge Würt. pag. 461 habe ich diese mit *Manon favosum* Goldf. 1. 11 verglichen, dieselbe hat allerdings verwandte Zellen, aber andere Streifung und Sprossenkanäle, wurde daher von de Koninck zu einem

Geschlecht *Michelinia* erhoben, das besonders im Bergfalte ausgezeichnet vorkommt.

Astrea caryophylloides Tab. 57. Fig. 23. Goldf. 22. 7 weiß. Jura e, Ratthheim. Die Zellen ragen mit ihren Rändern hervor, sind aber bald rund, bald elliptisch, ihre Wirtellamellen lassen sich nicht sicher zählen und verwirren sich im Centrum, obgleich die gestreifte Grundmasse noch an die von *tubulosa* sich anreihet.

Astrea coronata Tab. 57. Fig. 24. im Corallrag von Rezière, scheint der *A. lifoliana* Mich. Icon. 24. 1 nahezu stehen. Wir finden hier eine ausgezeichnete Centralaxe, dabei haben die Zellen einen ebenen Boden, auf welchen aber die Wirtelstrahlen bis zum Centrum reichen. Auf der Fläche der Grundmasse verdicken sich die Strahlen und erheben sich zu hohen Lamellen, abwechselnd größern und kleinern. Ihre Zahl beträgt im Durchschnitt 36.

Astrea sexradiata Goldf. 24. 8 im Corallrag von Ratthheim, hat kleine Zellen wie *limbata*, aber diese ragen nicht über die Fläche hinaus, auch hält es schwer, sie genau zu unterscheiden, wegen der rohen Verkieselung. Doch kann man häufig die 6 Hauptstrahlen zählen. *Astrea decemradiata* Tab. 57. Fig. 30. aus dem weißen Jura e von Arnegg bei Ulm. Verkalkt. Man erkennt hier sehr sicher 10 Hauptstrahlen, die zum Centrum gehen und hier mit einer hohen Are verschmelzen, öfter verdicken sich die Strahlen plötzlich, ehe sie die Are erreichen, was dem Zellengrunde eine sehr zierliche Zeichnung gewährt. Die Zwischenmasse hat noch die Struktur der von *limbata*, nur auf der Oberfläche feiner gestreift. Neben dieser letztern muß die *Explanaria lobata* Goldf. 38. 1 von Ratthheim mit größern Zellen ihren Platz haben, die Goldfuß richtig mit 10 Hauptlamellen zeichnet.

Astrea pentagonalis Goldf. 38. 12, besonders schön im obern weißen Jura von Bruntrut, scheint auch vorzugsweis 20strahlig, aber die Grundmasse bildet nur einen dicken Callus, welcher die Zellen mit dicken Centralaxen von einander trennt. Noch unbedeutender ist der Callus bei *Astr. reticulata* Tab. 57. Fig. 28. Goldf. 38. 10, *Astrocoenia* Edw. aus der obern Kreideformation der Gosau, wo sie in ungeheurer Zahl vorkommt. Auch hier findet sich fast niemals eine andere Zahl als mit 10 Haupt- und 10 Zwischenstrahlen, obgleich die Größe der Zellen bei verschiedenen Stöcken außerordentlich variiert. Diese Typen finden sich noch ausgezeichnet unter den lebenden.

Die Mannigfaltigkeit der Astreenformen ist so außerordentlich, daß ich hier viele übergehen muß. Nur die bei Mastricht von Goldfuß auf Tab. 23 so vortrefflich abgebildet verdienen noch ein besonderes Wort. Sie sind vollständige Steinkerne, d. h. sie liefern uns einen Abguß aller hohlen Räume des Stöckes, deshalb ragen die Zellen in Säulen hervor, wie z. B. bei *Astr. rotula* Tab. 57. Fig. 31. Goldf. 24. 1. Die Rädien der Säulen sind alle gleich dick, aber abwechselnd flach und tief gefurcht, weil die Furchen den Wirtellamellen entsprechen. Das Säulencentrum ist ganz, die Zellen hatten daher keine Are. Bei *Astr. elegans* Tab. 58. Fig. 2. Goldf. 23. 6 haben wir dagegen einen hohlen Cylinder, von welchem Spalten ausstrahlen, hier muß also eine dicke Are vorhanden

gewesen sein. *Sarcinula astroites* Goldf. 24. 12 (*Gemmipora asperrima* Mich. Icon. 45. 5) aus dem Tertiärsande von Auvert hat ebenfalls 6 starthandige Zellen, mit 6 im Centrum zusammengehenden Hauptstrahlen, aber die Grundmasse sehr stark verwirrt porös.

Astrea helianthoides Tab. 57. Fig. 25 u. 26. Goldf. 22. 4. a, *Isastrea* Edw. Arch. Mus. V. pag. 103. Sehr verbreitet im obern weißen Jura. Flachtrichterförmige Zellen, die sehr ungleichen Wirtellamellen lassen sich nicht mehr sicher zählen, sie reichen sich auf dem Rande bereits gegenseitig die Arme, bilden daher zu den Maandrinen den Uebergang. Doch ragen die Zellenkanten noch allseitig entschieden hinaus, die Zellen selbst sind unregelmäßig polygonal, je nachdem sie sich gegenseitig begrenzen. Bei der ungeheuern Menge dieser Koralle zeigen sich auch Varietäten nach allen Seiten hin: die kleinsten Zellen Fig. 26 erreichen noch nicht 2 Linien Durchmesser, und doch gleichen sie in allem der Normalspecies, die meisten Stöcke haben aber doppelt so große. Die mit feinem Wirtellamellen hat Goldfuß 38. 14 *Astr. explanata* genannt. Werden die Lamellen noch feiner, so ziehen sich die Zellen in die Länge, und vermitteln den Uebergang zur *Agaricia Sommeringii* Goldf., die wieder in enger Verbindung steht mit den

Confluents. Unter diesem Namen habe ich im Flözgebirge Würt. pag. 464 diejenigen Asträen zusammengefaßt, deren Wirtellamellen völlig in einander fließen, da die Zellenwände vollkommen fehlen. Jeder Strahl geht daher von Zellenmittelpunkt zu Zellenmittelpunkt, nur die längern werden auf ihrem Wege ein Mal geknickt. Die Zellen außerordentlich flach. Die Unterseite der meist flachen Stöcke zeigt nur Radialstreifen, welche von einer concentrisch gestreiften Schicht bedeckt werden. Das Maximum ihrer Entwicklung haben diese merkwürdigen Stöcke im Jura und in der Kreide, tiefer gehen sie nicht hinab, dagegen gehört die lebende *Astr. diffluens* Lmk. Voy. Astrol. Tab. 17. Fig. 15 u. 16. aus dem Meere von Neu-Irland zu ihnen. Edwards hat die hauptsächlichsten unter *Thamnastrea* Arch. Mus. V. pag. 108 zusammengefaßt. *Astrea confluens* Tab. 57. Fig. 27. u. Tab. 58. Fig. 1. Flözgeb. Würt. pag. 464 aus dem weißen Jura e von Sickingen bei Urach u. Bau und Größe einzelner Stöcke gleichen von Außen dem Anthophyllum, allein wir haben oben viele kleinere Zellencentra neben einander. Die Lamellen zweier anliegenden Zellen sind vollkommen gemeinsam und auf ihrer hohen Kante feingezahnt. Die Querscheidewände ziehen sich deutlich in schmalen Streifen zwischen den Lamellen in die Höhe. Die concentrisch gestreifte Schicht deckt die Wirtellamellen nur stellenweis. *Lobophyllia meandrioides* Michel. Icon. 19. 3 scheint die gleiche. Obgleich der Bau der Lamellen, namentlich auch in Beziehung auf die feinen Punktreihen auf den Flächen, so vollkommen mit Anthophyllum stimmt, daß es unnatürlich erscheint, sie zu trennen, so kommen doch andererseits Stöcke von mehr als 1 Quadratsfuß Oberfläche vor, auf welcher man wohl 100 in einander fließende Zellen zählt (Tab. 58. Fig. 1). Solche Beispiele beweisen, wie groß die Verwandtschaft sämtlicher Sternkorallen unter einander sein muß, wenn derartige Extreme sich berühren. *Astr. cristata* Goldf. 22. 8 hat schon entschieden kleine Zellen. *Astr. microconos* Tab. 58. Fig. 3 u. 4. Goldf. 21. 6 von Ratthheim hat Radien mittlerer Größe.

Bei manchen Exemplaren erhebt sich der Mittelpunkt in einem deutlichen Hügel (Fig. 3), Lamarck An. sans vert. II. pag. 248 stellte solche zu *Monticularia*, doch halte ich diese nur für Abdrücke der Zellen, da sie sich fast ausschließlich nur in steinernhaltigen Gebirgen finden. Bei Rattheim haben die Zellen Gruben, wie die übrigen. Ihre Stöcke dünn, und auf der Unterseite Radialstreifen mit concentrisch gestreifter Schicht sehr deutlich. Sie werden dadurch der *Agaricia granulata* so ähnlich, daß man über die Feststellung der Gränze öfter schwankt. *Ast. gracilis* Tab. 58. Fig. 6. Goldf. 38. 13 von Rattheim bildet die zarteste von allen. Ihre Stöcke sind etwa so dick wie starkes Rindsleder, aber dennoch bricht selten eine Zelle durch, obgleich erstere gerunzelt und gekrümmt gern in's Freie hinauswachsen. *Astr. Zolleria* Tab. 58. Fig. 9. aus dem mittlern braunen Jura von Hohenzollern bei Hedingen. Ich habe vor mir einen runden Kuchen von reichlich 1 Fuß Durchmesser, und noch nicht 2" Dicke. Im Centrum auf der Unterseite sitzt die Mutterzelle, und von hier aus strahlen die in allen Theilen des Stodess gleich dicken Radialstreifen hin und wieder bedeckt von einer concentrisch gestreiften Oberhaut. Wo eine Zelle nach unten durchbricht, scheint der Stod nur verlegt, alle Zellen treten vielmehr bloß auf der flach converen Oberseite auf. Die Strahlen zeichnen sich im Verhältniß zur Dicke durch Kürze aus. Diese Koralle erscheint in einer Schicht von wenigen Zoll Mächtigkeit, die etwa auf der Gränze zwischen γ und δ ihre Stelle hat, und insofern dem Korallenlager unter dem Gretaolith im nördlichen Frankreich vollkommen zu entsprechen scheint. Mit ihr kommen *A. confluens* in großer Schönheit und Varietäten von *helianthoides* vor. Ja es ist höchst beachtenswerth, wie auffallend weit diese Lager denen im obern weißen Jura noch gleichen. Man kann die einzelnen Sachen freilich örtlich unterscheiden, geht man aber auf die Unterschiede scharf ein, so verschwimmen sie. Auch die *Zolleria* fehlt bei Rattheim nicht.

Die Confluenten von Mastricht sind fast alle sogenannte *Monticularien*, d. h. in Steinernerne verwandelte Abdrücke der Oberfläche, daher erheben sich die Zellenmittelpunkte nicht bloß, sondern die Oberflächen sind auch concav statt conver. Sehr schön finden sich namentlich auch die Unterseiten mit langen Radialstreifen ohne Zellenaugen. Die meisten stehen den Jurassischen noch außerordentlich nahe. Höchst eigenthümlich ist *Ast. escharoides* Tab. 58. Fig. 10. Goldf. 23. 2. Die Zellenstrahlen biegen sich auf beiden Seiten plötzlich, um hauptsächlich einer Richtung folgen zu können. Kurze, aber zahlreiche Querbalken machen den Zwischenraum löcherig. Da es aber Steinernerne sind, so müssen die wahren Wirtellamellen den löcherigen Zwischenraum eingenommen haben, die Lamellen waren also durchlöchert, wie man auf den Lamellenseiten an den warzigen Horizontalrippen leicht erkennt (Fig. 10. c). Die Stöcke sehr flach wie *Agaricien*. Edwards Arch. Mus. V. pag. 108 stellt sie zu *Dimorphastrea* d'Orb., kennt aber diese merkwürdige Organisation nicht. Michelin Icon. 51. 2 bildet eine *Agaricia Ludovicina* aus dem Grünsande von Mans ab, diese gleicht auffallend einer ähnlichen aus dem Coralrag von Rattheim, und beide der *escharoides*. Diese Rattheimer (Tab. 58. Fig. 7.) wächst allerdings wie *Agaricia* in dünnen blattförmigen Stöcken, die Zellenstrahlen, einer Hauptrichtung folgend,

haben auf ihren Seiten erhabene Längslinien mit Reihen von Löchern dazwischen. In Beziehung auf Größe der Zellen bildet sie viele Abänderungen.

Agaricia Lmk. Die Blätterkoralle bildet flachblättrige Ausbreitungen, auf deren Oberseite die Zellen hervortreten, während concentrische Streifen die Unterseite dicht überdecken. Die escharoides mag wohl zu diesen gehören, wie die Mattheimer, welche letztere man dann *Agar. foliacea* Tab. 58. Fig. 7 u. 8. nennen könnte. Ihre Blätter breiten sich nicht bloß in einer Ebene aus, sondern stülpen sich häufig faltig empor, und bilden so eine Menge Krausen. Zuweilen treten nur sehr sparsam Zellenmündungen auf. *Agar. confluens* Goldf. 22. s. von Mattheim, ihre Blätter schließen sich häufig zu runden Kelchen ab, die gern schief stehen und mehrere Zellenpunkte haben. Dieselben sind mit *Lithodendron plicatum* Goldf. 13. s. (*Latomeandra d'Orb.*), ebendaher, so eng verbunden, daß ich die Gränze nicht sicher ziehen kann. Die einzelnen Zweige letzterer, welche sich zu mächtigen Stöcken vereinigen, sind außen nur mehr schief-faltig. *Agar. Sömmeringii* Tab. 58. Fig. 5. *Maeandrina* Goldf. 38. s. von Mattheim, bildet ebenfalls nur dünne Blätter auf der Unterseite mit runzeligen Furchen. Die confluenten Zellen sind durch unregelmäßige Längsrücken von einander geschieden. Das streift an *Maeandrina*. Nicht selten prolifiren die Blätter, indem sie sich zusammenschnüren, um alsbald sich wieder auf's Neue auszubreiten. Dadurch können dann große Stöcke entstehen. *Agar. rotata* Goldf. 12. 10, besser Michelin Icon. 22. s. von Mattheim. Sie steht der *Astrea helianthoides* sehr nahe, nur sind die Zellen öfter mehr in die Länge gezogen und die Wirtellamellen feiner. Ich habe davon Stöcke von 14" Länge, 11" Breite und 6" Dide gefunden. Auch die jüngern Formationen nebst dem Gebirge von St. Cassian können vortreffliche Specimina aufweisen. *Explanaria* nannte Lamarck die lebenden agaricienartigen Stöcke mit abgeschlossenen Zellen, und *Pavonia* die blättrigen, deren Zellen sich auf beiden Seiten hinabziehen, wie z. B. bei der ostindischen *Madrepora lactuca* Esper I. Tab. 33. Fossil finden sich keine recht deutlichen Species.

Maeandrina Lmk. Die Zellen nach zwei Seiten hin nicht geschlossen, liegen in labyrinthischen Thälern, die von einander durch ebenso gekrümmte Rücken, der Zwischenmasse angehörig, getrennt werden. Die Lamellen stehen senkrecht gegen die Hügel und vereinigen sich innen zu einer porösen Are, die sich aber ebenfalls unbegrenzt fortwindet. Die Koralle bildet in den Tropen gewaltige domförmige, an den Koralleninseln den wesentlichsten Antheil nehmende Stöcke. Diese ächten Maeandrinen mit nie endigenden Zellenthälern kommen im italienischen Tertiärgebirge noch ausgezeichnet vor, allein im ältern Gebirge ist die labyrinthische Bildung nur selten so vollkommen, die lang gedehnten Hügel spalten sich öfter zu länglichem Rücken oder runden Regeln, wie bei *Monticularia* Lmk. Indessen bildet Michelin doch einige recht ausgezeichnet aus dem Coralrag von St. Mihiel ab, wie *M. montana* Icon. 22. 1, *rastellina* Icon. 18. 7. Letztere hat langgezogene schmale Zellen, ähnliche fand Hr. Dr. Oberndorfer im Diceratenfalte von Kehlheim, Tab. 58. Fig. 11, aber da diese Steinkerne sind, so bilden die festen Massen daran die Abgüsse der thierischen Substanz. Die Zellentrinnen senken sich Fuß tief

in den weißen zuckerförmigen Kalk und ihre Ausfüllungen sind auf den Seiten abwechselnd flach und tiefgefurcht Tab. 58. Fig. 12.

Explanaria alveolaris Tab. 58. Fig. 13. Goldf. 38. 6, *Pleurocoenia* d'Orb. Arch. Mus. V. pag. 119. Weißer Jura s von Rattheim. Sie bilden dünne, blattförmige Lamellen auf der Unterseite mit einer concentrisch gestreiften Rinde, also ganz wie bei gewissen Explanarien und Agaricien, auch schnürt sich der Mantel öfter zusammen und bildet Proliferationen, die sich abermals ausbreiten. Auf der Oberfläche erheben sich die schiefen Zellen wie umgekehrte Dachrinnen und erinnern insofern an Diastopora, auch zeigen nur die besten Exemplare Spuren von Wirtellamellen. Die feine Granulation der Oberfläche leidet stark durch die Verkieselung.

Oculina Lmk. Der baumförmig verästelte Stod besteht aus compakter Kalkmasse, auf deren glatter Oberfläche man kaum Streifen bemerkt. In diese Massen senken sich die Zellen ein, die Mutterzellen der Zweige finden sich stets am Ende. *O. virginica* Lmk. ist das schöne weiße Korall von Indien und im Mittelmeer. Dasselbe findet sich bei Turin fossil, andere höchst ähnliche kommen in Frankreich vor. *Lithodendron compressum* Tab. 58. Fig. 14. Goldf. 37. 11, *Enallhelia* d'Orb. von Rattheim, steht wenigstens der *Oculina* ausnehmend nahe. Die feinen Enden der Stöcke stark comprimirt mit einer Reihe Zellen auf beiden scharfen Kanten, und am Ende mit der Mutterzelle. Am untern Theile verfließen die Zweige maschenartig ineinander und die Zellen liegen unregelmäßig auf der breiten Fläche zerstreut, wie bei lebenden, Esper Pl. I. Tab. 13. Die Oberfläche runzelig längsgestreift. *Lith. elegans* Tab. 58. Fig. 15. Goldf. 37. 10 von Rattheim, hat feinere Stöcke, aus welchen die Zellen stärker hervorbrechen und mehr nach einer Seite sich neigen. Die Zweige wachsen nicht selten buschartig durcheinander. In vielen Fällen ist es jedoch nicht möglich, beide Species von einander zu trennen.

Caryophyllia Lmk. Der Hauptstamm des Stodes bildet eine große Mutterzelle, die sich in einzelne mit ihrer Mündung frei stehende Zellen spaltet, welche die Thiere beleben, ohne nothwendig auf der Oberfläche durch einen Mantel untereinander in Verbindung zu stehen. Die Oberfläche allseitig durch die Gränzen der Wirtellamellen gefurcht. *Car. ramea* Esper. Pl. I. Tab. 9., *Oculina* Ehr., *Dendrophyllia* Bl., lebt im mittelländischen Meere bis zu einer Tiefe von 900 Fuß. Der Hauptstamm kann 4" — 5" dick werden, die Axe desselben bildet eine Mutterzelle, deren Wirtellamellen sich in der Peripherie plötzlich vermehren und so den compacten Stamm mit seinen gewundenen Linien, den äußern Gränzen der Lamellen, erzeugen. Die Zwischenräume der Linien durch feine Querbalken porös. Die Thierzellen 4'" dick mit poröser Axe, ragen über den Hauptstamm weit hervor. Höchst verwandte finden sich im italienischen Tertiärgebirge noch fossil. *Dendrophyllia cariosa* Michel. Icon. 43. 10, *Lobopsammia* Edw. l. c. pag. 138 von Huvert, zeigt noch die gleiche Stammstruktur. *Car. caespitosa* Lmk. Esper Pl. I. Tab. 29. aus dem Mittelmeer, bildet stielrunde, außen längsgestreifte, mit feinen Körnern bedeckte Zellen von der Dicke einer Schreibfeder. Auch diese kommt in

der Subappeninenformation oft vor (*granulosa* Goldf. 37. 12), selbst in der Kreideformation der Gosau bleiben sie noch sehr ähnlich. Dagegen ist die *Car. pumila* Tab. 58. Fig. 16. aus dem Coralrag von Mattheim viel feiner, obgleich die Verzweigung und die äußere Streifung der Zellenstöcke noch auf ein sehr verwandtes Thier hinweist. Im obern weißen Jura von Bruntrut kommen mächtige Stöcke vor, dicker als die *caespitosa*, aber außen feiner längsgestreift, innen daher auch feinere Wirtellamellen. Sie bilden einen merkwürdigen Uebergang zum *Lithodendron plicatum*, das durch zahlreiche Varietäten, wie z. B. *Lithodendron flabellum* Michel. Icon. 21. 4 vermittelt wird. *Lithodendron dichotomum* Goldf. 13. 3 von Mattheim, ist vielleicht auch nur eine Modification von *plicatum*, wenigstens habe ich sie von dieser Dicke (etwas mehr als 2") und Verzweigung nicht anders gesehen. Dagegen scheint die gleich dicke *L. Moreausiacum* Mich. Icon. 21. 3 aus dem Coralrag von St. Mihiel von dem Typus des *Lithodendron trichotomum* Goldf. 13. 6. Goldfuß zeichnet sie ungewöhnlich dick, besser Parkinson Org. Rem. II. Tab. 39. Fig. 5. *Thecosmilia* Edw. Arch. Mus. V. pag. 77, jene im Coralrag von Mattheim so überhäufte Korallen. Die Mutterzelle am Ursprung oft kaum die Dicke eines kleinen Fingers, verdickt sich aber dann bis zu mehr als Daumenstärke und spaltet sich dann wieder in zwei bis drei Zellen, die ganz in der gleichen Weise fortwachsen. Prof. Schübler hat Stöcke von fast 1' Durchmesser gesammelt, worin 40—50 solcher Aeste emporkwachsen, die sich alle wieder spalten und so weiter verzweigen. Die äußern Zellenwände längsgestreift, jeder Streifen entspricht einer Wirtellamelle und ist auf seiner Kante zierlich geknotet, die Knoten entsprechen den unterbrochenen Querscheidewänden. Nur hin und wieder legt sich eine concentrisch gestreifte Schicht darüber, die ausnahmsweise auch wohl einen geschlossenen Schlauch bildet. *Anthophyllum obconicum* Tab. 58. Fig. 23 u. 24. Goldf. 37. 14, *Montlivaltia* Lmx. im Coralrag von Mattheim, eine der schönsten und größten unter den Sternkorallen. Nur einzelne Zellen, die einen Kreisdurchmesser von 2½" — 3" erreichen und bis 230 abwechselnd dickere und dünnere Sternlamellen zählen, die kleinern haben jedoch viel weniger. Diese Zahl ist schon weit unten an der Anfangsspitze vorhanden, so daß sich beim Wachsthum fast keine neue Lamelle einsetzt. Bei günstiger Verwitterung erkennt man, daß jede Lamelle aus einer doppelten Schicht bestehe, die großen erreichen das Centrum, nur ein länglicher Raum bleibt frei, wodurch die flache Zelle ein symmetrisches Ansehen gewinnt. Auf den Blättern sieht man schiefe Bogenlinien (Fig. 24), welche den Anheftungspunkt der Querscheidewände bezeichnen. Diese Bogenlinien werden von Punktwarzen in Längsreihen durchsetzt. Der Anheftungspunkt tritt zwar an den Zellenspitzen selten hervor, doch mögen ihn alle gehabt haben. Alles das sind Kennzeichen, welche sie mit *trichotomum* gemein haben, daher kann man sie von *Caryophyllia* nicht trennen. Ihre Formenmannigfaltigkeit hat schon Walch Merk. II. Tab. I** u. I. 1 dargestellt, die *Madrepora turbinata* erreicht daselbst 7" Länge und 2½" Breite, andere werden bei gleicher Länge viel breiter. Die meisten bleiben jedoch kürzer und nähern sich dann in allen Graden der Dicke der Mutterzelle von *trichotomum*. Michelin Icon. Tab. 17. hat mehrere solcher dünnen als besondere *Caryophyllienspecies* aufgeführt. Als äußern Ueberzug

zeigen sie nur unterbrochene concentrische Streifungen. Dagegen kommen solche vor, man könnte sie die Circumvelatae nennen, welche eine äußere starke Hülle haben, unten mit einem verengten Stiel und stark ausgebreiteter Anwachsstelle. Im Flözgebirge Würt. pag. 458 habe ich sie mit *A. turbinatum* Goldf. 37. ¹³ zusammengestellt. Darunter sind einige mit ganz groben Lamellen, bei diesen pflegt eine quer das Centrum zu schneiden und sich als comprimirtre Are zu erheben. Endlich werden die Wirtellamellen so sparsam, daß nur ein hohler Schlauch, ähnlich einer Zipselkappe, bleibt.

Im mittlern braunen Jura am Hohenzollern 1c. kommen diese Formen schon in sehr ähnlicher Art vor. Die Hauptspecies hat Lamarroux *Montlivaltia caryophyllata* Michel. Icon. 54. ² genannt. Die Zellen haben meist reichlich 1 Zoll Querdurchmesser, schlagen aber leicht zu confluenten Asterien um. Sogar schon im Lias α lagert sparsam *Caryophyllia liasica* Tab. 58. Fig. 21, die größte aus den Psilonotusschichten von Bebenhausen bei Tübingen erreicht 10" im Zellendurchmesser. Es finden sich mit ihr noch mehrere andere Sternkorallen. Auch die Kreide- und Rummulitenformation haben noch ausgezeichnete, dem obconicum ähnliche Repräsentanten.

Lithodendron dianthus Tab. 58. Fig. 19. Goldf. 13. ⁸, *Placophyllia* d'Orb., im weißen Jura ϵ von Ratthheim. Bildet große Stöcke mit freien Zellen, deren concentrisch gestreifte Hülle sich stark ausgebildet hat, die Zellenfelche breiten sich oben etwas blumenartig aus, sind tief, und haben starke Wirtellamellen, von denen eine das Centrum diametral schneidet. Die Mutterzelle pflegt die andern an Größe zu überflügeln.

Lobophyllia nannte Blainville Dict. scienc. nat. tom. 60. pag. 324 die *Caryophyllia angulosa* Lamarck's, welche sich durch die starke Entwicklung der weit über den Rand hinaus ragenden Wirtellamellen auszeichnet. Ihre Zellen sind comprimirt. *L. flabellum* Tab. 58. Fig. 17. Michel. Icon. 18. ¹ aus dem weißen Jura ϵ von Ratthheim, die französische scheint nur in unwesentlichen Punkten abzuweichen. Sie haben eine starke breite Wurzel, die Zellen stark comprimirt, einzelne Wirtellamellen ragen hoch empor und ziehen sich außen auf der Zellenwandung als runzelige Rippen hinab. Diese prachtvollen Einzelzellen werden bei Ratthheim 3 Zoll breit und in ihren höchsten Lamellen halb so dick. *Lob. germinans* Tab. 58. Fig. 18. im weißen Jura ϵ von Ratthheim, treibt zierliche comprimirtre Bäumchen, indem der äußere Rand der Zellen sprossen treibt, meistens 8 Hauptlamellen. *L. radicata* Tab. 61. Fig. 23. von Ratthheim. Hat gewöhnlich 6 Hauptlamellen, die hoch über den Kelchrand hinausragen, und heftet sich mit breiter Wurzel auf fremde Gegenstände, während *L. coarctata* Tab. 61. Fig. 24. ebendaher am Kelchrande sich verengt, aber ebenfalls 6 + 6 Wirtellamellen hat, doch ragen die Hauptlamellen nur wenig stärker hervor.

Turbinolia Lmk. Anim. sans vert. II. pag. 230. So heißt ein fossiles Geschlecht, dessen kegelförmige Einzelzelle unten mit einer freien Spitze endigt, die nicht angewachsen war, oder doch nur einen unbedeutenden Anwachspunkt zeigt. Edwards legt ein großes Gewicht darauf, ob zwischen den Wirtellamellen Scheidewände (traverses) stehen oder

nicht, und stellt nur letzte zu den Turbinoliden, es bleibt ihm dabei aber gleichgültig, ob sie frei oder festgewachsen sein mögen.

Turbinolia complanata Tab. 58. Fig. 22. Goldf. 15. 10, *Trochomilia* Edw. Arch. Mus. V. pag. 46, jüngere Kreideformation der Gosau. Die stark comprimierten Zellen endigen unten mit feiner Spitze, die Außenseite der feinen Wirtellamellen geförnt, beim Anschliff erkennt man unregelmäßige Querscheidewände. Eine Centrallamelle zieht sich längs des Centrums durch. Diese schöne, von der Seite häufig ein gleichseitiges Dreieck bildende Koralle findet man in der Salzburgerischen Hippuritenformation häufig. Sie wird bis 3" lang. Ähnliche kommen im südlichen Frankreich vor. *T. bilobata* Al. Brongn. aus der Nummulitenformation von Nizza, ist nicht so stark comprimirt und hat gröbere Wirtellamellen, Michelin Icon. 62. 1 bildet ein Exemplar von reichlich 6" Breite ab! Und doch endigt sie unten mit freiem Punkte.

Diploctenium Tab. 58. Fig. 20. Goldf. steht offenbar mit dieser Abtheilung von Turbinolien in engster Verbindung. Sie hat einen Anfangspunkt, der nicht als Ansaß dienen konnte, weil die Flügel sich weit hinum biegen, die Zellen sehr stark comprimirt, und ihr Oberrand schwellt etwas an. *D. cordatum* Goldf. 15. 1 findet sich als Steinkern in der obern Kreide von Maastricht ziemlich häufig. Vortrefflich lagert das *D. lunatum* Tab. 58. Fig. 20. Bruguière in der Gosau, die Flügel reichen so weit hinab, daß ein unsymmetrischer Halbmond entsteht. Denkt man sich die Flügel hinauf und die Spitze hinabgezogen, so hätte man die *Turbinolia complanata*, nur daß die äußere Streifung nicht so stark geförnt ist.

Turbinolia cyclolites Tab. 59. Fig. 22. von Mattheim, hat eine flache halbkugelige Unterseite, worin die Radialstreifen mehr vorherrschen als die concentrischen. Die Wirtellamellen ragen steif hervor, sind auf ihren Seiten stark granulirt, doch fehlt jede Spur einer Querscheidewand. Im Centrum verwirren sich die Lamellen zu einer porösen Arensubstanz, nur einige wenige große gehen ungehindert bis zum Mittelpunkt.

Turbinolia excavata Tab. 59. Fig. 1. Hagenow, Bronn's Jahrb. 1839, pag. 289, *Parasmilia* Edw., aus der weißen Kreide von Rügen, führt uns mit voriger zusammen zu der Abtheilung ohne Querscheidewände zwischen den Wirtellamellen, jedoch verwirren sich letztere im Centrum der Unterregion. Die dicke Zellenwand außen mit welligen Anwachsstreifen, bildet 1½" lange Cylinder, die sich unten schnell verjüngen und keinen deutlichen Anwachspunkt haben. Die Zwischenräume zwischen den Lamellen dicker als die Lamellen selbst. Die Lamellen wahrscheinlich mit feinen Granulationen bedeckt. Wenn von solchen Typen Steinkerne vorkommen, wie sie sich im Upper Greensand von England, in der obern Kreide von Maastricht Tab. 59. Fig. 2. 1c. ausgezeichnet finden, so hat man den Abguß der Zwischenräume in sächerförmigen Lamellen, die statt der Warzen vertiefte Pünktchen zeigen. Wären Querscheidewände da, so müßten die Sächerlamellen unterbrochen sein, was nicht der Fall ist. Schon in dem weißen Jura α findet sich sparsam eine *Turbinolia impressae* Tab. 59. Fig. 16. Flöggeb. Würt. pag. 402, die wahrscheinlich ähnlich gedeutet werden muß. Denn sie ist in zersehten

Schwefelfies verwandelt, und zeigt außen sehr regelmäßige Längsstreifen, oben einen tiefen Kelch mit undeutlicher Streifung. Der Habitus erinnert übrigens sehr an

Turbinolia sulcata Tab. 59. Fig. 6. Lmk. im Grobkalke von Barnes, Osterweddingen bei Magdeburg 2c. sehr häufig. Edwards hat nur für diesen Typus den Lamarck'schen Geschlechtsnamen beibehalten. Die Zellwand bildet einen sehr regelmäßigen Kegel, über welchen die 24 Wirtellamellen markirt hinaus ragen, und insofern an impressas erinnern. 6 Hauptstrahlen davon gehen in der Anfangsspitze zusammen, die 6 übrigen zweiter Ordnung reichen nicht so weit hinunter, am wenigsten weit die 12 dritter Ordnung. In der Mitte ragt eine runde compacte Centralare empor, zu ihr reichen die 6 Hauptstrahlen am höchsten hinauf. Von den 6 Strahlen zweiter Ordnung zeichnen sich zwei einander gegenüberliegende durch Größe aus, übertreffen an Dicke sogar die Hauptstrahlen, aber bleiben etwas entfernter von der Are. Dadurch wird die Zelle symmetrisch getheilt. Die Lamellen innen granulirt. *T. crista* Tab. 58. Fig. 7. Lmk. daher, kürzer und comprimirt, aber sehr bestimmt 24 Wirtellamellen, eine faltige Centralare, die Rippen außen zierlich geförnt. Edwards macht daraus gleich wieder ein besonderes Geschlecht *Sphenotrochus*! *Turb. elliptica* Tab. 59. Fig. 3. Goldf. 15. 4, Barnes und Osterweddingen. Gehört trotz seiner auffallenden Abweichungen doch noch zu dieser Gruppe. Die Streifen außen sind zwar nicht sicher zählbar, aber schon Goldfuß zeigt, daß die Wirtellamellen sich ganz sicher in 12 Gruppen theilen, jede mit einem medianen Hauptstück, von welchem jederseits ein Nebenstück abgeht. Diese Nebenstücke pappen sich durch Säulchen an die Hauptstücke und laufen nach innen gewöhnlich zu zwei zusammen. Zwischen den zusammenlaufenden Nebenstücken haben weiter die 12 Lamellen dritter Ordnung Platz, ebenfalls wieder mit Nebenplättchen. Trotz der Verwirrung aller dieser Stücke findet man bei einiger Uebung immer die Zahl 24. Die Centralare ist zellig. Die meisten, aber wohl nicht alle, zeigen unten einen deutlichen Stielansatz. Edwards Arch. Mus. V. pag. 133 nennt sie Eupsammia und versetzt sie ziemlich widernatürlich in eine ganz andere Gegend.

Turbinolia plicata Tab. 59. Fig. 4. Michel Iconogr. 9. 2, Trochocyathus Edw. in der Subappeninenformation von Tortona häufig. Gleich einer außen feingeförnten Zipsellappe. Man zählt sehr bestimmt 12 Wirtellamellen erster, 12 zweiter und 24 dritter Ordnung. Die Centralare erhebt sich in mehreren Plättchen. Zwischen ihr und den Wirtellamellen erhebt sich noch eine besondere Krone in 24 Blättern, die in guten Exemplaren genau den Wirtellamellen erster und zweiter Ordnung correspondiren. *T. multispina* Tab. 59. Fig. 5. Michelotti ebendaher, hat außen stets 12 Knotenreihen, den Hauptlamellen entsprechend. Das Zellencentrum nimmt eine zierliche Kreisgruppe von faltigen Warzen ein, deren Zahl schwankt. Auch findet man bei jüngern Individuen höchst regelmäßig nur 9 + 9 + 18 Wirtellamellen. Die großen haben aber wieder die Normalzahl 48. *T. duodecimcostata* Goldf. 15. 6 daher, wird groß, hat 12 Hauptgruppen von Wirtellamellen, und daher außen ebenso viel Rippen. *T. obesa* Tab. 59. Fig. 9. Michel. Icon. 8. 7 daher, am Rande 12 Rippen und sehr bestimmt 48 Wirtellamellen, deren 12

erster Ordnung sich im Centrum verwirren, die Zellenhülle aber bereits ganz flach, so daß nur ein unbedeutender Schritt zur

Stephanophyllia italica Tab. 59. Fig. 8. Michel. Icon. 8. 3 von Tortona bleibt. Die Zellenwand bildet ein flaches Nest, außen mit 48 Radialstreifen, von denen 12 erster Ordnung zum Gipfel herangehen. In der Zelle entsprechen letztern 6 + 6 Wirtellamellen: die einen 6 werden von 6 V-förmigen Erhöhungen abgefangen, welche um das warzige Centrum eine schöne Krone bilden. Bei *St. imperialis* Michel. Icon 8. 1 wird die Zellenwand ganz flach und kreisförmig, bei *Steph. coronula* Tab. 59. Fig. 10. Goldf. 14. 10 aus der Kreide von Eßen senkt sich die Unterfläche sogar concav ein, daher hat man sie auch wohl zum Cyclolites gestellt, ja Edwards macht aus ihr allein ein besonderes Geschlecht *Micrabacia* l. c. pag. 122. Von den 48 senkrechten Wirtellamellen zeichnen sich 12 durch Größe aus, gute Exemplare zeigen zugleich eine längliche Centralare, nach welcher die Zelle ziemlich gut symmetrisch getheilt wird. Am Grunde der 48 Lamellen gewahrt man außen noch 48 kleinere Lamellen, und da jeder der 48 Hauptlamellen auf der Unterseite der Zellenwand je 2 Radialstreifen und jeder Zwischenlamelle einer entspricht, so können wir fast mit mathematischer Sicherheit auf der Scheibe $3 \cdot 48 = 144$ feine Radialstreifen zählen. *Stephanophyllia florealis* Tab. 59. Fig. 12 u. 13. aus dem weißen Jura α , zwar immer verfließt, doch kann man selbst in diesen rohen Formen die Zahl 48 sicher erkennen: 12 Strahlen scheinen eine Kerbung zu haben, wodurch um das Centrum eine breite Krone entsteht, die 12 abwechselnden kürzern lassen sich nicht weit nach innen verfolgen; endlich zählt man am Rande 24 dünne zwischen den großen. Die Unterseite flach, zuweilen meint man daran einen Ansaßpunkt zu sehen. Selten. Eine kleinere kommt bereits in der Parkinsonschicht vor und diese hat im Centrum Körner.

Cyclolites nannte Lamarck fossile Korallen mit flacher runder Scheibe und concentrisch gestreifter Unterseite. In Deutschland findet man sie besonders im braunen Jura. Goldfuß stellte einige davon zum Cyathophyllum und Anthophyllum. In den Wirtellamellen kann man kein festes Zahlengesetz finden. *C. tintinnabulum* Tab. 59. Fig. 11. Goldf. 16. 6, *Thecocyathus* Edw. l. c. pag. 24. im braunen Jura α , streifen jedoch auch in den obersten Lias ζ hinein. Gute Exemplare zeigen etwa 30 Wirtellamellen und im Centrum eine große Menge von Wärzchen. In der Torulosussschicht des braunen Jura α die äußere Hülle stärker concentrisch gestreift als bei denen im Lias ζ . *C. mactra* Tab. 59. Fig. 14 und 15. Goldf. 15. 7 ausschließlich in der Torulosussschicht bildet flachere Teller unten mit stark concentrisch gestreifter Hülle und deutlichem Ansaßpunkt. Die Oberseite der Zelle weicht bei verschiedenen Individuen sehr von einander ab, indem die Wirtellamellen bald mehr bald weniger gekörnt erscheinen. Im Centrum stehen fast bei allen Körner. In der Torulosussschicht gewinnt es öfter den Anschein, als wenn *tintinnabulum* nur eine junge *mactra* wäre.

C. decipiens, Anthophyllum Goldf. 65. 3 aus der Walfererde von Burweiler. Bildet flache Scheiben von 1" Durchmesser, unten mit starker concentrischer Streifung. Die Wirtellamellen gehen zum Centrum, es fehlen daher die Wärzchen in der Mitte. Besonders ausgezeichnete

Species kommen in der Kreideformation der Pyrenäen vor, z. B. der Zoll große äußerst fein gestreifte *Cycl. Borsonis* Mich. Icon. 8. 4. *C. granulatus* Tab. 59. Fig. 21. von unbekanntem Fundort, erinnert auffallend an *C. numismalis* Lmk., der aber dem Uebergangsgebirge angehören soll, während unserer der Jura- oder Kreideformation angehört. Flach wie ein Nummulit aber mit Anfangspunkt und dicker concentrisch gestreifter Hülle. Die Wirtellamellen körnig, im Centrum eine körnige Stelle. Von ganz anderm Typus ist dagegen *C. Langii* Tab. 59. Fig. 23. Lang hist. lap. Tab. 36. Fig. 1 u. 2. häufig im Great Dolith der Schweiz, doch lassen sie sich schwer gut reinigen. Die Unterseite scheint flach convex mit sehr regelmäßigen Radiallinien ohne Spur einer concentrisch gestreiften Schicht. Die Zelle oben hat einen dick übergestülpten Rand, der innen doppelt soviel Wirtellamellen hat, als die innere Zelle. Die Wirtellamellen dichotomiren öfter, daher treten sie überall paarig auf, der Raum zwischen je zwei Paaren ist tiefer und correspondirt den Radialstreifen auf der Unterseite genau. Das Zellencentrum erhebt sich, und dem entsprechend scheint auch außen eine kleine Vertiefung vorzukommen. Goldfuss Petref. Germ. 14. 4 bildet von Rathheim eine *Fungia numismalis* ab, welche Bronn zum *Cyclolites* stellt. Ich kenne sie nicht, wohl aber werden junge *Coryophylloen* öfter sehr ähnlich.

Fungia Lmk. Die Pilzforalle bildet freie Stöcke, weil die ganze concave Unterseite vom Mantel des Thieres überzogen wird. Der Mund liegt oben in einem länglichen Schlitz, von welchem die Wirtellamellen ausstrahlen, um sich in einem halbfugeligen Umriß über der scheibenförmigen Basis zu erheben. Die unsere warmen Meere bewohnende *Madrepora fungites* Linn. (*F. agariciformis* Lmk.) zeichnet sich wie andere lebende Species durch kräftige grobe Wirtellamellen aus. Dagegen gibt es eine Reihe von fossilen, deren überaus feine Wirtellamellen eine große Verschiedenheit von lebenden verkündigen. Obenan stehen die feinelamelligen aus der jüngern Kreideformation der Gosau, von Lamard noch *Cyclolites* genannt: *F. undulata* Goldf. 14. 7 außerordentlich zahlreich im Salzburgischen. Die Form sehr variabel, aber alle haben auf der Unterseite eine starke concentrisch gestreifte Schicht mit medianem Anfangspunkt, darüber erheben sich die Lamellen bald flach, bald in einem ganz hohen Bogen mit einem langen Schlitz in der Mundgegend. Die Lamellen auf der Oberseite körnig, zuweilen wellig vom graden Wege abgelenkt, und je die 4—6te zeichnet sich vor den andern durch Dicke aus, ragt daher etwas hervor. Der Gipfel verengt sich schnell. Mit ihr zusammen kommt *F. elliptica* Tab. 59. Fig. 24. Lmk. Michel. Icon. 64. 1., polymorpha Goldf. 14. 6, vor, die sich besonders häufig in den Hippuritenfallen des Gebirges Corbières (Aude) am nördlichen Rande der Pyrenäen findet, und die schon Scheuchzer und Guettard beschreiben. Ihre Wirtellamellen sind wie bei vorigen ungleich, allein die Scheiben, bis zu 3" Durchmesser, wölben sich in mehr regelmäßiger Halbfugel empor. Man zählt 500—600 Wirtellamellen. *F. discoides* Goldf. 14. 8 daher, ist eben so regelmäßig gewölbt, aber die Wirtellamellen gleich dick. *F. cancellata* Goldf. 14. 8 findet sich als ausgezeichneter Steinfarn in der Kreideformation von Maastricht, hohe Halbfugeln von $\frac{3}{4}$ " Durchmesser mit lauter feinen Wirtellamellen. Die kleine schwarze *Fungia radiata*

Tab. 59. Fig. 17. Goldf. 14. 1, aus der Kreide von Achen, hat auf der Unterseite feine dichotomizende Radialstreifen mit einem vertieften Centralpunkt. Die Wirtellamellen der Oberseite undeutlich, Goldfuß macht eine runde Mundstelle und darum einen Stern eigenthümlicher Art. *Fungia orbitulites* Lmk. Mich. 54. 1, aus dem Creatoolith des nördlichen Frankreich hat auf der Unterseite keine concentrisch gestreifte Hülle, daher stellte Lamard diese zur *Fungia* und nicht mehr zum *Cyclolites*, obgleich die Feinheit der Wirtellamellen sie eng an die genannten anschließt. *Fungia laevis* Tab. 59. Fig. 18 u. 19. Goldf. 14. 2, ebenfalls aus dem obern Lager des Creatoolith von Ferrette in der Schweiz, wo sie Hr. Dr. Rominger in großer Menge fand, hat dieselbe Art der feinen Radialstreifen, als die vorige, bei guten Exemplaren der Mundschliß etwas länglich. Auffallender Weise biegt sich der Rand nach unten um und erzeugt auf der radialgestreiften Unterseite eine tiefe Concavität mit einem etwas erhabenen Centralpunkt. Der Bau erinnert lebhaft an den von *Cyclolites Langii* pag. 658, welchen wir vielleicht fälschlich umgekehrt gestellt haben.

Die *Actinia*, *Secanemone*, mit ihrem weichen lederartigen Körper, und der Pracht ihrer Farben, hat keine Reste hinterlassen. Ebenso die *Joanthinen*, so daß uns nur noch eine merkwürdige Gruppe der ältesten Formation übrig bleibt, die

Cyathophyllen Goldf.

Dieselben scheinen den *Caryophylleen* am nächsten zu stehen, sie haben wenigstens eben so große Zellen, allein viele zeigen eine übermäßige Neigung zur Proliferation, d. h. die Zelle schnürt sich plötzlich zusammen, um sich bald darauf wieder auszubreiten. Wirtellamellen bilden sich bei vielen gut aus, bei andern aber werden sie durch kleine blasenförmige Querscheidewände zerschlagen und zuletzt gar ganz verdrängt. Einzelne Zellen und mächtige Stöcke, kegelförmige, cylindrische und edige Röhren liegen auf das bunteste besonders in dem obern Uebergangsgebirge, durcheinander. Keine Fundstätte ist daher reicher als die Eifel in der Umgebung von Belm und Gerolstein.

Cyathophyllum ceratites Tab. 59. Fig. 25—28. Goldfuß Petref. Germ. Tab. 17. Fig. 2. soll zwar nach Milne-Edwards mehreres unter diesem Namen vermischt haben, die Hauptsache bezieht sich aber doch wohl auf die kleinen füllhornförmigen Einzelzellen, welche in so großer Häufigkeit bei Gerolstein und Belm in der Eifel gefunden werden. Lamard stellte sie wegen ihrer freien selten nur mit einem Eindruck versehenen Spitze zur *Turbinolia*. Die Zellenwand zeigt außen radiale und concentrische Streifen. Die Zwischenräume der radialen, welche hin und wieder dichotomiren, correspondiren genau den innern Wirtellamellen. Wittert die concentrisch gestreifte Oberschicht ab, so treten feine Querlinien zwischen den radialen ein, die den äußern Grängen der Querscheidewände entsprechen. Die innere Zelle bildet einen tiefen cylindrischen Raum, indem die Wirtellamellen senkrecht abfallen und auf dem Boden sich plötzlich horizontal umbiegen, doch folgen nur die ältern, nicht die jüngern dieser Biegung (Fig. 28). Wenn das Thier aus der Zelle herauswächst, so

verpappt es den Boden mit Kalkblasen, welche zu einer Art centralen Scheidewand verwachsen, aber weder für specifische noch geschlechtliche Merkmale Bedeutung haben, da der Grad der Ausbildung bei verschiedenen Individuen außerordentlich wechselt. Einzelne Blasen gehen weiter hinaus, und fangen an den Kelchraum nach oben zu verengen. Von allen diesen Kennzeichen kann man sich durch Anschleifen leicht überzeugen: beginnt man den Querschliff von oben, so bekommt man einen weißen Ring kaum mit Andeutung der Wirtellamellen, dieß ist die Hülle; sodann stellen sich die Wirtellamellen ein, nehmen aber nur sehr allmählig an Länge zu, da das Centrum immer von dunkelm Schlamm eingenommen wird; plötzlich erreichen die Strahlen den Mittelpunkt Fig. 27, aber nur ein Theil, nicht alle. In dieser Gegend verhalten sich die Individuen nun sehr verschieden: ein Theil der fast bis zum Centrum vordringenden Strahlen hat Schlamm zwischen sich, ein anderer wird von weißem Kalk umgeben, letzterer zeigt die Masse, womit das Thier seine Zelle verpappt. Beginnt man den Querschliff von der untern Spitze, so besteht die ganze Schlifffläche aus weißem Kalkspath, worin man die abwechselnd langen und kurzen Wirtellamellen noch gut erkennt. Im medianen Längsschliff ist die ganze Unterseite der Zelle mit weißem Kalk erfüllt, der zwar öfter unregelmäßige hohle Zwischenräume zeigt, doch sind es nie übereinander gelagerte Scheidewände, sondern mehr oder weniger compacte Ausfüllungen, in denen man einige Blasen erkennt. Die Form der Zellen bildet zwar meist ein Füllhorn, doch zeigen die Verkrüppelungen (Fig. 26), welche Freiheit in dieser Beziehung statt findet: bei unserer Figur hat sich die Zelle an dem halben Oberrande vollkommen geschlossen, und das Thier mußte dem zufolge schief hinausbiegen. Das erschwert die sichere Bestimmung der Species außerordentlich.

Zaphrentis Rafinisque Edwards Arch. Mus. V. pag. 326 sind Einzelzellen, woran die Wirtellamellen durch eine Furche unterbrochen werden. Die Kalkblasen schwimmen öfter so innig zusammen, daß sie förmliche Scheidewände zu bilden scheinen. In der Eifel findet man sie nur selten, dagegen ausgezeichnet in Amerika. Freilich mag die Furche oft sehr undeutlich sein, und dann hat Edwards noch ein *Menophyllum* mit drei Furchen, *Lophophyllum* mit einer centralen Axe und andere sich außerordentlich nahe stehende davon geschieden. Das *Cyathophyllum mitratum* Schloth. nach de Koninck An. foss. Tab. C. Fig. 5. aus dem Bergkalk von Tournay gehört hierhin. Aeußerlich gleicht es dem *ceratites*.

Hadrophyllum Orbigny Tab. 59. Fig. 20. Edw. l. c. pag. 357, Devonisch von Ohio und der Eifel, bildet nur kurze Regel und flache Zellen, darin zeichnen sich aber eine Längsfurche und 2 Quersfurchen aus, welche sich nicht sowohl durch ihre Größe, als durch den Einfluß auf die Richtung der Wirtellamellen hervorthun, dieselben entspringen nämlich einseitig vom Rande der Furchen. *Hadr. pauciradiatum* Edw. l. c. pag. 358 aus der Eifel, bildet längere kleinere Regel, die oft sehr undeutliche Furchen bedingen. Die Richtung der Lamellen nicht mehr so fest als bei voriger.

Cyathophyllum lineatum Tab. 59. Fig. 29 und 30. aus der Eifel. Etwas schlanke Zellen; an denen außen die Streifen so deutlich sind wie die Streifung von *Uncites* pag. 460. Auf dem Grunde der tiefen Zellen

findet sich eine horizontale ebene Wand, wie bei Amplexus. Bei andern gewahrt man sehr unregelmäßige, bündelförmig gruppirte Wirtellamellen (Fig. 29). Das scheinen nun freilich große Verschiedenheiten zu sein, haben aber doch nur individuelle Bedeutung, denn schleift man die mit der Scheidewand an, so treten stellenweis die gleichen radialen Streifen auf. Hierdurch findet zugleich seine genügende Erklärung der

Amplexus coralloides Tab. 59. Fig. 31 u. 32.

Sowerby Miner. Tab. 72., für den Bergkalk eine der ausgezeichnetsten Cyatophyllen. Sie bilden lange, verschieden gekrümmte Cylinder, in welchen die Scheidewände zwar nicht regelmäßig übereinander folgen, aber doch an vielen Stellen so bestimmte Absonderungen erzeugen, daß man sie lange für Scheidewände von Cephalopoden gehalten hat. Die Zellenwand außen concentrisch gestreift, und daran erkennt man feine, aber sehr deutliche Längslinien, welche den äußern Gränzen der Wirtellamellen entsprechen und die Ränder der Querscheidewände schließen. Im Centrum sind diese Querscheidewände vollkommen eben, am Rande jedoch, so weit die Wirtellamellen eindringen, erscheinen sie gekerbt, die Stellen zwischen den Lamellen vertiefen sich auf der Oberseite, und stehen auf der untern dem entsprechend convex hervor. Die Koralle bricht leicht nach den Scheidewänden quer durch, daher bekommt man so selten die obere Zelle zu Gesicht, welche aber ohne Zweifel cylindrisch war, und an deren Wänden die Wirtellamellen innen entlang liefen. Man sieht das an den haufenförmig gekrümmten *A. cornu-bovis* Michel. Icon. 47. s. des Bergkalles, woran die Endzelle eine cylindrische Vertiefung zeigt. Die Wirtellamellen schneiden hier übrigens viel tiefer ein, und die Scheidewände erscheinen beim Anschliff schon mehr blasig. Höchst eigenthümlich zeigt sich daran eine rundliche Grube, die dem Rückenlobus eines subnautilinen Goniatiten gleicht. Deshalb macht Michelin ein besonderes Geschlecht *Caninia* daraus. Uebrigens läßt sich nicht läugnen, daß die wahren Amplexen durch ihre äußern Längslinien, die Regelmäßigkeit der Scheidewände und die Kerbungen am Rande eine sehr abgeschlossene Gruppe bilden. Dazu kommt noch, daß im Bergkalke von Kildare, wo die Amplexen äußerst gewöhnlich sind, eine Koralle liegt, welche die gleichen äußern Kerbungen entsprechenden Längslinien hat, allein die glatten Scheidewände bilden Trichter, die in großer Zahl in einander stecken, und insofern an die Zeichnungen von *Syringopora* erinnern, wie sie z. B. Milne-Edwards Arch. Mus. V. Tab. 15. Fig. 4. b gibt. Und doch würde es sehr unnatürlich sein, wollte man sie von ihren geognostischen Begleitern Amplexus trennen. Man kann sie deshalb *Amplexus tintinnabulum* Tab. 59. Fig. 33. nennen. Sie erreichen die gleiche Dicke wie *coralloides*.

Unter den vielen Geschlechtern, welche aus den Einzelzellen von Cyatophyllen gemacht worden sind, hebe ich nur noch hervor: *Cyathaxonia* Michel. Icon. pag. 258. Die kleinen länglichen Zellen zeichnen sich durch eine runde, hoch hervorstehende Centralare aus, und kommen vorzugsweise schön im Bergkalke von Belgien vor. *Goniophyllum pyramidale* Edw. l. c. pag. 404 aus dem mittlern Uebergangskalke von Gotland hat scharf vierkantige Zellen.

Wenn die Einzelzellen zu Steinfernen werden, wie man es in der Grauwacke häufig findet, so kommt man leicht in Gefahr, sie mit Turbinolienfernern zu verwechseln. Allein die Kerbungen zwischen den dichotomirenden Strahlen sind gewöhnlich flacher, und innen wurde nur der Endtheil der Zelle ausgefüllt, da das Unterende aus compactem Kalk bestehend, nur einen hohlen Raum bei der Steinfernbildung geben konnte. Römer, Lonsdale und andere citiren solche Steinferne als *Turbinolopsis Lamouroux*, Bronn nennt sie nach Münster *Petraia*, erst Edwards erkannte sie richtig als Steinferne von *Cyathophyllum*, doch war es bis jetzt nicht möglich, sie auf die verfallten ihres gleichen zurückzuführen. *Cyathophyllum cellicum* Tab. 59. Fig. 35. Phill. Pal. foss. Fig. 1. mag eine der gewöhnlichsten unserer Grauwacke heißen. Sie kommt unter andern ausgezeichnet bei Olpe in Westphalen vor. Manche haben eine breite Scheidewandfläche, wie unsere Figur, andere endigen unten spitz, und doch ist der übrige Habitus der gleiche.

Cyathophyllum turbinatum Tab. 59. Fig. 37. Goldf. 16. s. aus der Eifel, führt uns zu den Formen mittlerer Größe, denn Individuen von 4" Länge und 1½" Breite sind nicht selten. Die Wirtellamellen zeigen sich außen in einer Dicke, Gradheit und Deutlichkeit, wie bei keiner andern, nur im Centrum krümmen und verwirren sie sich. So weit die Lamellen grad ausgehen, zeigt sich der Zellenrand oben eben, an der Stelle der Verwirrung senkt sich die Zelle dagegen zu einem tiefen Trichter hinab. Zwischen den Lamellen zeigen sich die Blasenwände in großer Unregelmäßigkeit und schmiegen sich so daran, daß man oft meint, die Lamellen seien nur aus den Blasen durch Zusammenpappung entstanden. Diese unregelmäßigen Blasen durchdringen den ganzen Stoc, so weit er nicht offene Zelle ist. Hierdurch stellt sich die volle Verwandtschaft her mit *Cyathophyllum vesiculosum* Tab. 59. Fig. 36. Goldf. 17. s. Bildet die größten Zellen in der Eifel, die über 4" Durchmesser erreichen, und insofern den größten Sternzellen an die Seite gesetzt werden können. Die Zelle macht oben einen kegelförmigen Trichter, indem die Wirtellamellen gleich vom schneidenden Rande zur Tiefe fallen. Die Lamellen zeigen sich beim Querschnitt um das Centrum herum am stärksten,erspaltensich dann aber nach außen so unregelmäßig, daß man auf der Außenseite der Zellenwand kaum noch Spuren der Radialstreifen findet: die Blasen haben hier alle zerstört, nur ihre Reihenstellung übereinander deutet öfter noch ein Wirtelgefäße an. Da diese eigenthümlichen Blasen bei allen ächten Cyathophyllen in größerer oder geringerer Deutlichkeit zum Vorschein kommen, so darf man um so weniger mit Lonsdale ein besonderes Geschlecht *Cystiphyllum* daraus machen, als sie durch alle Uebergänge mit *turbinatum* verbunden wird, dessen geschlechtliche Deutung selbst Edwards nicht antastet. Goldfuß hatte hier den ganz richtigen Takt bewiesen.

Cyathophyllum lamellosum Tab. 59. Fig. 34. Goldf. 18. s., Eifel. Wenn irgend eine, so könnte man diese geschlechtlich trennen, denn sie besteht aus schief übereinander gelagerten Lamellen, die in Folge von häufiger Proliferation unregelmäßig an Größe zunehmen. Auf der Unterseite haben sie halbbogenförmige Runzeln, wie die Anwachsstreifen des Muskeleindrucks einer großen Auster. Oben bilden dagegen die Zellen

kaum eine flache Vertiefung mit ganz feinen Radialstreifen, hin und wieder erheben sich darauf einige Büßeln, die kleinen Blasen gebrannter Oberhaut gleichen. Sie können fehlen, aber auch die ganze Fläche decken. Es gibt viele Varietäten, manche darunter sind fein geförnt, oder haben Rippen auf der Unterseite u. Edwards nennt sie *Cystiphyllum*, womit sie jedoch viel weniger Verwandtschaft haben, als mit *Amplexus*.

Cyathophyllum helianthoides Tab. 59. Fig. 38. Goldf. 20. 2, Eifel. Eine der ausgezeichnetsten Species, die Zellen werden nicht lang, beginnen mit einem dünnen Stiel, und breiten sich dann plötzlich blumenartig aus. Auf der Oberseite findet sich eine schmale tiefe Zellengrube, die man schwer reinigen kann, und die bei Exemplaren mit abgebrochenem Stiel nicht selten ganz durchgeht. Der Rand um diese Grube dickt sich etwas empor, fällt dann aber gleich wieder in geschwungener Ebene hinab, so daß die untere Zellenwand von oben gar nicht sichtbar wird. Die ganze Oberseite hat dachförmige Streifen, wie die Rippen von bicornen Terebrateln. An denselben bilden die zarten Wirtellamellen immer die hohe Kante, denn diese Lamellen sind nichts weiter als die Grenzen der blasenartigen Querscheidewände, die in strahlenden Reihen sich übereinander lagern. Die Einzelzellen erreichen einen Durchmesser von 2—3 Zoll. Sie bilden ferner gern Zwitter, indem zwei Individuen gleich von ihrem Stielpunkte aus sich theilen. Eine merkwürdige Varietät veranlassen die gesellschaftlichen: dieselben breiten sich nach Art der *Explanaria* nur in einer Ebene aus, indem die junge immer wieder am Rande der Mutter entsteht, so werden die Platten erzeugt, die weite Flächen bedecken, und oft nicht viel über 1" dick sind. Ihre Zellen sind kleiner, als bei den Einzelzellen, und bilden insofern eine Annäherung an

Cyath. ananas Tab. 59. Fig. 42. Goldf. 19. 4 aus dem Uebergangsfall von Guy und Ramur, die ganz den gleichen Bau haben, denn sie bilden Platten an den meisten Stellen noch nicht $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, woran die Zellen auf der Unterseite schon einen ähnlichen Umriss zeigen, wie auf der obern, wie die feinen durch die Oberhaut durchscheinenden Wirtellinien beweisen. Die Zellengrube auf der Oberseite kreisrund, der Rand darum nur wenig aufgeworfen, die Zellenwand eine einfache Zickzacklinie. Der Name *ananas* wurde übrigens ursprünglich von Linné für massige Stöcke von Gothland gebraucht, deren Zellen stark in die Länge wachsen, aber auf der Oberseite doch ein höchst ähnliches Aussehen haben. Schweigger erhob diese zu einem besondern Geschlecht *Aceroularia* Edw. Arch. Mus. V. pag. 414. Letztere finden sich besonders häufig in den grauen devonischen Kalken von Grund und der Baumannshöhle u. auf dem Harz, und unterscheiden sich in der Struktur nicht wesentlich von den belgischen. Die von Grund sind im Innern mit einer schwarzen kohligen Masse erfüllt, was fast wie ein thierischer Ueberrest erscheinend die Struktur auf das schönste hervorhebt.

Cyathophyllum quadrigeminum Tab. 60. Fig. 4. Goldf. Tab. 19. Fig. 1. a aus der Eifel, bildet runde, knollige Stöcke von mehr als Fuß Durchmesser, in welchen eine große Masse von Zellen wie bei *Astreen* verwachsen. Die jungen unterscheiden sich zwischen den alten durch ihre geringere Größe. Erstere treten mannigmal sogar mitten aus der Mutter-

jelle selbst heraus, Goldfuß behauptet je vier, worauf der Name hindeuten soll. Die Zellen selbst erinnern durch Form und Größe auffallend an ceratites, so daß beide wohl eine Species sein könnten. Allein sie sind zu langen eckigen Säulen zusammengepreßt, jede mit einer besondern Wand. Goldfuß hatte anfangs aus solchen Bruchstücken ein besonderes Geschlecht *Columnaria* Tab. 60. Fig. 1. gemacht, die langen Säulen, jede mit besonderer Wand, sehen freilich sehr verschieden von andern Stöcken aus. Doch hält sie auch Edwards für die gleichen, siehe *Col. sulcata* Goldf. Petr. Germ. Tab. 24. Fig. 9. *Cyath. caespitosum* Tab. 59. Fig. 40 u. 41. Goldf. 19. 2, Eifel. Hat runde lange Zellen mit dicken Wänden. Beim Wachsthum verzweigen sich diese Zellen vielfach, drücken sich aber gegenseitig nicht, bilden daher große Stöcke nach Art viel verzweigter Caryophyllen. Außen brechen durch die concentrischen Streifen die Längslinien der Wirtellamellen durch, was ihnen eine entfernte Ähnlichkeit mit Amplexus gewährt, aber die Wirtellamellen dringen zum Centrum vor. Nach der Dicke der Zellen kann man viele Abänderungen unterscheiden. In den devonischen Dolomiten an der Hand bei Bensberg kommen zahlreiche Stengel vor (Fig. 40), die oft nicht drei Linien dick werden. In der Eifel werden sie zwar dicker (Fig. 41), allein es hält hier dann schwer, die Gränze nach hexagonum und andern Species zu ziehen. Auch im Zechstein von Thüringen und England kommen, wie wohl selten, cylindrische Säulen vor, die mit caespitosum äußerlich große Ähnlichkeit zeigen, King hat daraus ein besonderes Geschlecht *Polycoelia* gemacht, Weinß bildet eines davon als *Cyath. profundum* Bronn's Jahrb. 1842, pag. 579 ab. Zuweilen werden sie ganz becherförmig, Weinß Verst. Zechst. Tab. 7. Fig. 7.

Die blasenartige Bildung der kleinen Scheidewände zwischen den Wirtellamellen ist in dem alten Gebirge so vorherrschend, daß sie sich bei den verschiedensten Zellenformen wieder vorfindet. Ein schlagendes Beispiel liefert die *Aceroularia baltica* Tab. 60. Fig. 2. Murchis. Sil. Syst. 16. 8 von Gottland, Dudley u., die Edwards zum Geschlecht *Strombodes* stellt. Ihre feinen und zarten Zellenstrahlen fließen ineinander wie bei den confluenten Astraeen, dennoch erlauben die blasenartigen Querabtheilungen keine Vereinigung mit den spätern. Ja am Winterberge bei Grund auf dem Oberharz lagert in den dortigen grauen devonischen Kalken eine *Aceroularia seriaca* Tab. 60. Fig. 3, deren Gewebe an Zartheit noch das von *Heliopora interstincta* pag. 644 übertrifft, obgleich die Größe ihrer Zellen und der gestreifte, mit kleinen Querscheidewänden versehene Längsbruch der genannten Species sehr gleicht. Macht man jedoch einen Querschiff, so erkennt man die ineinanderfließenden Radiale, die gegeneinander nicht die Spur einer Gränze zeigen. Im Grunde genommen mahnt die Menge der Querscheidewände von Favosites, Heliopora und Catenipora schon ganz an den Cyathophyllenbau, nur daß bei jenen größere Regelmäßigkeit in der Aufeinanderfolge herrscht. Selbst die regelmäßigsten Scheidewände stehen mit den unregelmäßigen nicht unvermittelt: schon bei Catenipora schneiden die Linien nicht ganz grad in die Quere. Bei dem Geschlecht *Columnaria* Goldf. gibt Edwards regelmäßig übereinander folgende Querscheidewände mit schmalen Wirtelstreifen an. Die Wände gleichen im übrigen ganz einem

großzelligen Favositen, nur die Verbindungs-poren fehlen. Bei *Michelinia* de Kon. ebenfalls mit großen edigen favositenartigen Zellen sind nun diese Verbindungs-poren da, allein die Querscheidewände lösen sich in lauter große Blasen auf, und zeigen auf das gemeinsame Band dieser sonst so sehr verschiedenen Formen hin.

3. Octactinien Ehrenb.

Rund und Aster fallen hier, wie bei den vorigen, zusammen. Die Thiere haben 8 breite, am Rande meist gezähnte oder gefiederte Arme. Die Stöcke wachsen entweder an, oder liegen frei auf dem Sandgrunde des Meeres. Zu ihnen gehören die schön rothen Orgelforallen mit smaragdgrünen Thieren (*Tubiporina*), deren derbhäutige runden Röhren sich nicht fossil erhalten haben; die Seefedern (*Pennatulinen*), deren weiche Polypenstöcke mit biegsamer Ase Federn gleichen, welche mit ihrem freien Stiele im Schlamm stecken. Sie sind kaum zur Fossilisation geeignet. Doch kommen merkwürdiger Weise im gelben Sandsteine des braunen Jura β von Heiningen federartige Abdrücke vor, die an Formen von *Pennatula* erinnern, der Stiel kurz (Württ. Jahresh. 1846, pag. 148 als Crustaceen gedeutet). Auch die Graptoliten rechnet man neuerlich zu den Seefedern.

Die Rindenforallen (*Corallina*) wurzeln wie Bäume auf dem Boden und haben eine hornige oder kalkige Ase, welche von einer thierisch-häutigen, mit Kalktheilen geschwängerten Rinde überzogen wird, worin sich die Thiere einsenken. Die berühmte rothe Edelkoralle, *Corallium rubrum*, auf Felsenküsten des Mittelmeeres, hat eine kalkige, baumartig verzweigte Ase, die zu Schmucksachen verschliffen wird. In den Tertiärhügeln der Superga bei Turin fand sie Michellotti fossil (*C. pallidum* Mich. Icon. 15. 9), die ihrer Rinde beraubte Oberfläche ist fein gestreift. Bei *Isis* wechseln in der Ase Kalkglieder mit hornigen Zwischenstücken ab. *I. hippuris* Lmk. erscheint zuerst im rothen Meer, allein bei Turin und im jüngern Mittelmeerischen Tertiärgebirge finden sich kalkige Aseglieder einer *I. melitensis* Goldf. 7. 17, die schon Knorr und ältere aus den jüngsten Meeresformationen von Sicilien kennen. Ihre cylindrischen Kalkaren, fingerlang, endigen an beiden Enden conver. Endlich bei *Gorgonia* Lmk. wird die Ase durchaus hornig und über sie lagert sich eine dicke Kruste, worin die Zellen der Thiere sich auf allen Seiten befinden. Sie lebt in warmen und kalten Meeren und zeichnet sich durch ihren großen Formenreichthum aus. Die fossilen sind leicht mit gewissen Bryozoen verwechselbar, ja selbst ununterscheidbar. Im allgemeinen werden es keine Gorgonien sein, sobald in der Ase Zellen bemerkt werden. Denn das ist das Eigenthümliche dieser berühmten Ceratophyten, daß unter der Zellenkruste noch eine gestreifte zellenfreie Ase mit Anwachsringen sich findet, deren Vergrößerung Analogien mit dem Wachsen des Holzes der Bäume insofern darbietet, als bei beiden der neue Stoff zwischen Rinde und Ase erzeugt wird. Dazu kommt noch die auffallend baumartige Gestalt, deren Zweige bei vielen Species sich netzartig untereinander verbinden. Freilich scheint die hornige Ase sich nur wenig für Versteinering zu eignen, und das mag denn auch zur Ungewißheit vieler

fossilen wesentlich beitragen. Gleich Goldfuß Petr. Germ. Tab. 7. Fig. 3. führt von Mastricht eine *Gorgonia bacillaris* Tab. 57. Fig. 10. auf, die entschieden zu den zwölfstrahligen Sternforallen gehört (Wiegmann's Arch. 1836. I, pag. 247). Dagegen mag *Keraphytes dubius* Tab. 57. Fig. 6 u. 7. Schloth. Petref. pag. 340 aus dem Zechsteindolomit von Glückbrunnen wohl eine *Gorgonia* sein (im englischen Zechstein *Retepora virgulacea* Phill. genannt), die Lonsdale mit *Fenestella* zusammenwirft. Ihre zarten Hauptzweige verbreiten sich wie Besenreis, werden aber durch kurze dünne Nebenästchen zu Maschen verknüpft. Uebrigens sitzen die Zellen nur auf einer Seite (was freilich nicht für *Gorgonia* spricht), welche gewöhnlich im Gestein steckt, da aber die Zellenmündungen etwas herausstehen, so kann man die Punktreihen deutlich im Abdrucke verfolgen. Unter der Kruste liegt eine längsgestreifte Are, und da dieselbe sich gut erhält, so muß sie stärker mit Kalk geschwängert gewesen sein, als bei dem lebenden Geschlecht. Bei *Gorg. ripesteria* Tab. 57. Fig. 5. Goldf. 7. 2 aus dem Bergkalk von Tournay zeichnen sich die Hauptzweige vor den Nebenzweigen nicht mehr so bedeutend aus, allein wir haben doch noch längliche große Maschen. Höchst ähnliche kommen noch im Uebergangskalk. Endlich *Gorg. retiformis* Tab. 57. Fig. 2—4. Schloth. aus dem Zechstein von Glückbrunnen und England. Bildet ein Maschengewebe gedrängter Fäden, die nur auf einer Seite eine Reihe Zellen haben, wie man aus dem Anflug der Krystallisation erkennen kann. Bei den Exemplaren von Schmerbach in Thüringen erkennt man sehr deutlich die Längsstreifen der Arensubstanz. Diese Art feiner Maschenbildung ist im ältern Gebirge ganz zu Hause, denn auch *Gorg. infundibuliformis* Goldf. 36. 2 aus der Grauwacke, steht der im Zechstein so nahe, daß sie Goldfuß beide zusammenließ. Tab. 57. Fig. 1. habe ich die *Fenestella antiqua* Lonsdale aus den Dudley-Platten gezeichnet. Die Zellen stehen in sehr regelmäßiger Reihe, aber die Querarme haben keine Zelle. Selbst unter den Baginatenkalken an der Küste des finnischen Meerbusens in Estland liegen verwandte Gewebe in einem feinen Thonschiefer, dessen Petrefakten zu den ältesten der Erde gehören (G. Rose, Reise in den Ural I. pag. 23). Auch hier scheinen die Polypenzellen in einfachen Reihen zu stehen.

Alcyonien (Meerforke). Den Namen trifft man bei ältern Petrefaktologen häufig, es wurden darunter hauptsächlich Schwämme begriffen. Auch die Zoologen, Lamard nicht ausgeschlossen, konnten den Unterscheidungspunkt von *Spongia* und *Alcyonium* nicht recht finden. Indessen hat *Alcyonium* achtarmige Thiere, die in einer lederartigen Rindensubstanz sitzen, während die Are gleichfalls aus einem weitzelligen Gewebe besteht, das mit kohlensaurem Kalk geschwängert, sich wohl erhalten kann. Wer die jurassischen und Kreideschwämme sorgfältig mit lebenden vergleichen könnte, würde wahrscheinlich manche von den sogenannten Schwämmen ausscheiden und hier unterbringen. Bis jetzt ist das noch nicht geschehen.

4. Spongiten. Schwämme.

Das zahlreiche Geschlecht der Meerschwämme, wozu unser gemeiner Waschschwamm *Spongia communis* Lmk. gehört, spielt in der Jura- und

Reibeformation eine merkwürdige Rolle, indem es wie die Sternkorallen förmliche Bergmassen erzeugt hat. Zwar sind die Meinungen noch getheilt, ob man sie für Pflanzen- oder Thierreste halten soll, doch haben sich Linné und Lamard für letztere entschieden, man pflegt sie daher am Ende der Korallen aufzuführen. Ihre vielgestaltigen Formen wurzeln fest auf dem Boden, und bestehen aus einer ineinander gefilzten Faser, zwischen welcher sich allerlei unregelmäßige Poren oder auch höchst regelmäßige Reihen von Löchern finden. Zwischen den Fäden liegen öfter vielschkelige Nadeln (*Spiculae*) von kohlensaurem Kalk oder Kieselerde. Letztere findet man bei fossilen leicht, wenn man sie in Salzsäure löst. Man kann die Spongiten nach ihrer Structur zwar in sehr passende Unterabtheilungen bringen, doch darf man dabei kein zu großes Gewicht auf die Form legen, die hier ganz das gewöhnliche Maaß zu überschreiten scheint. Obgleich die Schwämme schon im Uebergangsgebirge nicht ganz zu fehlen scheinen, so sind sie doch nicht gewöhnlich, und jedenfalls erreichen sie erst im mittlern weißen Jura ihre große Bedeutung für Geognosie, da sie hier Schichten von mehreren Hundert Fuß Mächtigkeit bilden, die fast lediglich aus ihren Kalkresten bestehen. Sie haben daher zur Gebirgsbildung in jenen Zeiten viel mehr beigetragen, als die Sternkorallen, und nirgends mehr als im schweizer und süddeutschen Jura. Scheuchzer, Lang, Knorr und andere haben sie als *Alcyonia*, *Fungites*, *Reteporites* etc. abgebildet. Goldfuß vertheilte sie in Geschlechter, die ich gelegentlich nennen werde. Ueber die jurassischen vergleiche mein Flözgeb. Würt. pag. 411.

1. Reticulate Spongiten Tab. 60. Fig. 5—9, *Scyphia reticulata* Goldf. 4., aus dem mittlern weißen Jura, bildet dazu den Typus. Becher- und tellerförmig, mit und ohne Wurzeln. Die gefilzte Faser bildet auf der äußern Oberfläche unregelmäßige 4—6eckige Maschen, die etwas abgerieben in sehr regelmäßige Röhren mit ovalem Querschnitt übergehen. Diese Röhren gehen quer durch, und scheinen noch mit einer besondern glatten Schicht ausgekleidet zu sein. *Sp. reticulatus* Tab. 60. Fig. 5—7. Goldf. 4., der Schwamm hat keine Wurzel, bildet eine schöne vielgestaltige Becherform, die aber meist zusammengedrückt ist. Schon Knorr (Merkwürd. II. 2. Tab. 7. Fig. 5.) hat die Form eines Exemplares vom Randen bei Schaffhausen gut aufgefaßt, Goldfuß Petr. Germ. Tab. 2. Fig. 16. a nennt abgeriebene Exemplare *polyommata*. Die den äußern Maschen entsprechenden Röhren haben allerdings einen andern Querschnitt, als das Maschenetz der obersten Fläche selbst, in Folge der Zinnahme von Zwischenmasse, doch ist es entschieden der *reticulatus*. Zuweilen tritt in der Tiefe ein regelmäßiges durcheinandergewobenes Fasergefüge ein (Fig. 7), doch finde ich das nicht bei allen. Man trifft zuweilen Becher von $\frac{5}{4}$ Durchmesser, und reichlich 1' Höhe, die Wände im Querschnitt nur 8 Linien dick. Doch kann ich bei diesen die Röhre nicht in's Innere verfolgen. Zuweilen wachsen die Becher zwitterartig aneinander. Der dickwurzelige (*fenestratus* Goldf. 2. 15, Nesii 34. 2 etc.) liegt hauptsächlich verkieselt im weißen Jura s von Ratthheim, Sickingen bei Urach u. Wurzeln von 4—6" Dicke kommen vor, sie bestehen fast nur aus Faserfilz, darauf erhebt sich erst der wie ein Sieb durchlöchernde Becher. Die verwitterten Maschen werden außen sehr zart,

innen widersteht die Faser gewöhnlich der Verwitterung mehr. (Fig. 8), darauf beruhen die vielen Benennungen und Verwechslungen bei Goldfuß, die sich freilich aus den Zeichnungen nicht alle herausfinden lassen. Der tellerförmige (Tab. 60. Fig. 9.) aus dem weißen Jura γ hat die Form eines Tellers unten mit trichterförmigem Stiel, ohne bemerkbare Wurzel. Der Rand stülpt sich wie ein Pilz etwas um, auf der Oberfläche findet sich ein Centraleindruck, und rings im Quincunx eine Menge Secundärgruben, die aussehen, als wenn Kinder ihre Fingerspitzen in Schlamm drücken. Das Zwischengewebe auf dieser Oberseite scheint fein porös zu sein, unten finden sich dagegen die netzförmigen Maschen der ausgezeichneten Reticulaten. Die Gruben der Oberseite sind immer mit Kalkschlamm erfüllt, dieser verhindert die Untersuchung, doch bringen sie tief in die nicht viel über $\frac{1}{2}$ " dicken Wände ein, und mögen so mit dem untern Maschengewebe in unmittelbarer Beziehung stehen, also die Stelle der Kanäle vertreten. Sie erreichen wohl $1\frac{1}{2}$ " Durchmesser.

2. *Spongites texturatus* Tab. 60. Fig. 11 u. 12. Goldf. 2. 9, parallelus Goldf. 3. 3. Weißer Jura γ . Die Oberfläche in rechtwinkliche Felder getheilt, das Centrum jedes Feldes nimmt ein Kanal ein, die Kanäle stehen daher senkrecht übereinander, und verengen sich nach innen, gehen aber bis zur Innenwand durch. Ihr typischer Röhrenbau stimmt insofern mit den Reticulaten vollkommen überein. Sie bilden viele Modificationen: die gewöhnlichen erzeugen cylindrische Röhren 4—5" lang und 1" dick, die Wandung des Cylinders etwa 2" dick. Die Röhren spalten sich im fernern Wachsthum, oder entspringen familienweis von einem Punkte aus. Andere schwellen oben etwas keulenförmig an, oder wachsen trichterförmig in die Breite, bei letztern findet man öfter auf der Innenseite ein sehr regelmäßiges Fadengewebe Fig. 12 (*cancellatus* Goldf. 33. 1, *Humboldtii* 33. 3), während außen die Faser sich stark verfilzt. Die regelmäßigen Fäden gehören concentrischen Schichten an, ihr richtiges Bild hängt daher sehr von der Durchschnittsfläche ab. Die Fäden selbst waren hohl, wie die Abbruchflächen zeigen, und auf den Kreuzungsstellen (Fig. 12. b u. c) sieht man 5 Punkte, welche auf oktaedrisch gruppirte Fasern, wie bei *Ventriculiten* hindeuten, aber die ausgezeichnete *Ventriculiten*wurzel fehlt! Alle diese Betrachtungen zeigen die Schwierigkeiten einer richtigen Bestimmung.

3. *Spongites milleporatus* Goldf. 3. 2. Weiß. Jura δ . Mit favositenähnlicher Oberfläche, deren Löcher durcheinander liegen, und dünne Wände haben. Den Löchern scheinen auch Kanäle nach dem Innern zu entsprechen, doch ist die Sache selten deutlich. Ihre äußere Zeichnung erinnert gleichfalls in mancher Beziehung schon an *Ventriculiten* der Kreide, allein auch sie haben niemals eine ausgebildete Wurzel. *Scyphia obliqua* Tab. 60. Fig. 15. Goldf. 3. 2, bildet bloß eine kleine Abänderung, die man häufig in den Lacunosa-schichten des weißen Jura findet, deren Löcher ganz mit *milleporatus* stimmen, daher wahrscheinlich nur Brutknospen derselben. Andere Abänderungen werden wieder sehr breit, und spannen sich aus wie ein engmaschiges Fischerneß. Vermöge seiner Structur gehört zu dieser Gruppe auch der *Spongites ramosus* Tab. 60.

Fig. 13. Flözgeb. Würt. pag. 417 aus dem weißen Jura γ. Fingerdicke Äste gehen mehrstrahlig von einem Punkte aus, dieselben treiben zahlreiche dünnere Nebenäste, welche unter einander theilweis verwachsen. Auf der Oberseite aller dieser Äste bilden sich Köpfschen aus, die zu einer tellerförmigen etwas convergen Oberfläche verwachsen, worauf jedem Köpfschen eine cylindrische Grube entspricht. Das gibt der Oberseite Ähnlichkeit mit der von tellerförmigen Reticulaten, nur daß wir sie hier als untereinander verwachsene zahlreiche Becher anzusehen haben, deren Unterseite Maschen wie bei Milleporaten zeigt.

Scyphia calopora Tab. 61. Fig. 1. Goldf. 2. 7 weiß. Jura s von Mattheim hat außen schon ein verwirrtes Gewebe, worin Sterngruben zerstreut liegen, allein innen bemerkt man an den verkieselten Exemplaren große Löcher, wie zwischen einem Netzwerf liegend. Einige Varietäten davon haben außen rohe Längsleisten. *S. intermedia* Goldf. 34. 1 und andere schließen sich eng an.

4. *Ventriculites* Mantell findet sich vorzugsweise in der weißen Kreide und deren Feuersteinen, namentlich im Chalk Englands und im Pläner des nördlichen Harzlandes. Sie haben eine Trichter- oder Beckenform, dünne Wände mit Maschen, welche als runde Löcher zum Innern führen. Nach unten verengt sich das Korall in einen langen dünnen aber hohlen Stiel ohne Maschen, der endlich sich in viele zum Theil zarte Wurzeln zer schlägt, die jedoch keine deutliche Anwachsfläche zeigen, sondern mehr den Wurzelverzweigungen der Bäume gleichen. Mantell glaubt, daß in den Röhren Polypen gelebt, und der ganze Polypenstock starke Contractionskraft besessen hätte. Das hat T. Smith (Ann. and Magaz. nat. hist. 1847 tom. 20. pag. 73) nun zwar gründlich widerlegt, allein letzterer hält sie dennoch nicht für Schwämme, womit sie so viel Ähnlichkeit haben, sondern für Bryozoen aus der Nachbarschaft der Eschariten pag. 635. Ihr Gewebe bestände aus sich senkrecht schneidenden Fasern (wie die Kanten eines Würfels), auf deren Verbindungsstelle sich ein Arentkreuz mit 12 octaedrischen Kanten findet (Tab. 60. Fig. 10). Das ist freilich ein wunderbarer Bau, doch stimmen sie im übrigen so gut mit den Becherschwämmen überein, daß wir sie daselbst um so mehr belassen müssen, als auch bei dem wurzellosen cancellatus (Tab. 60. Fig. 12. b) der Juraformation analoge Structur vorkommt. *Ventr. simplex* Smith l. c. Tab. 8. Fig. 1. wird als Musterexemplar aufgestellt, woran man das regelmäßige Fadengewebe am besten erkennen soll. Leider ist es bei englischen Zeichnungen selten möglich, sicher zu bestimmen, was unter den Species zu verstehen sei. Die Stücke, welche ich von England unter diesem Namen erhalten habe, zeigen ein großlöcheriges Gewebe, und finden sich auch in der weißen Kreide von Rügen. Gewöhnlich färbt sich das Gewebe stark durch Eisenorydhydrat. Mit ihm sehr verwandt scheint der *Ventriculites augustatus* Tab. 60. Fig. 16. Römer Kreid. Tab. 3. Fig. 5. aus dem sächsischen Pläner, wahrscheinlich *impressus* Smith. Der schlanke magere Stiel zer schlägt sich unten in viele Wurzeln, die sich aber schwer im Plänerschlamm bis zu den letzten Enden verfolgen lassen. Ihre Oberfläche zeigt ein aderiges Gefüge, darüber folgt der runde Cylinder oben mit unregelmäßigen Maschen, die aber gleich unter der Oberfläche zu schön gerundeten Kanälen sich verwandeln, daher

hat man aus abgeriebenen Exemplaren und aus Abdrücken wohl ein besonderes Geschlecht *Ocellaria* gemacht. Der Trichter verengt sich oben etwas und hat öfter noch eine (wohl aber nur zufällige) Nebenöffnung. Die Substanz ist bei gut erhaltenen Exemplaren unregelmäßig löcherig, ganz wie bei wahren Schwämmen, und wird nach unten ehe der Stiel sich einsetzt schon etwas aderig. In den Kalkbrüchen bei Thale am Harz kommt er in großer Mannigfaltigkeit vor, und zwar tellerförmig und cylindrisch, während der englische impressus mehr becherförmig abgebildet wird. *V. quincuncialis* Smith l. c. Tab. 7. Fig. 7. hat nur feine Löcher, wie grobe Nadelstiche. Ausgezeichnet bei Thale am Harz. *Ventric. cribrosus* Römer Kreid. 4. 2 aus dem Pläner von Thale scheint kaum seiner äußern Zeichnung nach von *angustus* abzuweichen, die Innenseite der Cylinder zeigt aber deutliche Längsfurchen. Diese Furchung und Faltung findet sich namentlich ausgezeichnet bei den englischen Feuersteineremplaren. *Cephalites* nennt Smith cylindrische Formen, die oben einen breiten mit feingezellter Haut überzogenen Rand haben, rechnet dahin dann aber auch die merkwürdige *Spongia Bennettiae* Phill. Geol. Yorksh. I. Tab. 1. Fig. 4, welche Mantell zu dem *Ventriculites* stellt, und die Goldfuß 2. 11 wieder als *Scyphia verrucosa* beschreibt. Sie findet sich ausgezeichnet im Pläner von Thale. Ihre Form ist kegelförmig mit dünner fein punktirter Wand, die sich eigenthümlich blasig erhebt und oben ein scharf abgegränztes verengtes Loch bildet. Diese Form hat mit den röhrigen Ventriculiten nichts gemein: der geschlossene Beutel und die dünne Wand konnte allerdings zu der Vermuthung führen, daß der Schwamm seine Nahrung durch den Mund wie andere Seethiere zu sich nahm. Ohne Zweifel schließt sich nun an diese der mitvorkommende *Cephalites perforatus* Smith l. c. Tab. 15. Fig. 2. an. Er hat noch ganz die pustulose Oberhaut, aber darunter labyrinthische Falten, und zahlreiche runde Mündungen mit aufgeworfenem Rande. Die Falten haben etwas sehr räthselhaftes, und ich finde sie nicht bei allen, obgleich Varietäten davon sehr ausgezeichnet im Pläner des Harzlandes liegen. Tab. 60. Fig. 17. habe ich eine zeichnen lassen, die man dort *Scyphia bursa* zu nennen pflegt. Vergl. *Manon megastoma* Römer. Kreid. Tab. 1. Fig. 9. Sie bildet einen ringsgeschlossenen aber vielförmigen Sack, von denen keiner dem andern ähnlich steht. Aus den dünnen Wänden brechen mehrere runde Löcher mit aufgeworfenem Rande hervor. Die Oberfläche glänzt etwas von einer homogenen Schicht, und darunter sieht man ein ziemlich unregelmäßiges Schwammgewebe. Ueber das Gewebe der innern Seite des Sackes geht die glänzende Kalkhaut nicht fort. Die meisten gleichen einem aufgeblähten Ballon, andere aber sind ganz zusammengedrückt. Manche derselben werden außerordentlich faltig, und diese nennt Smith *Brachiolites*. Zu demselben Geschlechte werden dann aber auch verzweigte Röhren gestellt, wie der *Brach. tubulatus* Smith l. c. Tab. 15. Fig. 7., so viel Nester sie auch treiben, alle sind hohl und endigen mit runder Mündung. Ausgezeichnet bei Keimstedt am Harz. Während letztere nicht mehr zu den eigentlichen Röhrenschwämmen gehören mögen, so hat dagegen

Das Uebergangsgebirge noch einige problematische Formen. Obenan steht *Receptaculites Neptuni* Tab. 60. Fig. 18. Desf. Diet.

scienc. nat. letzte Tafel, aus dem Devonischen Gebirge von Chimay in Belgien und Ob.-Rungendorf in Schlessien. Die Form gleicht einem flachen Becher oder besser einem gedrückten Ei. Auf der convexen Seite erhebt sich eine Warze, von dieser strahlen in schiefen Reihen verzogene Vierecke aus, welche untereinander durch scharfe Furchen getrennt in der Mitte ein kleines Loch haben. Jedem Loch auf der Unterseite entspricht eine dickwandige Röhre, die ins Innere dringt. Auch auf der etwas eingedrückten Oberseite sind Vierecke, doch finde ich hier an meinem Exemplare keine Röhren. F. Römer bemerkt schon richtig, daß der Ischadites Königii Murch. Sil. Syst. Tab. 26. Fig. 11. aus dem untern Ludlowroth zu diesem Geschlechte gehöre. Wahrscheinlich steht auch das *Pleurodictyum problematicum* Tab. 60. Fig. 19. Goldf. 38. 18 aus der Grauwacke, wo es aber nur in Steinkernen bekannt ist, nicht fern. Der Umriss ist auch der eines flach gedrückten Eies. Schief abgeschnittene kurze Säulen zeigen oben eine flache Grube, und Verbindungsfäden in den Zwischenräumen deuten wenigstens ein röhriges und schwammiges Gewebe an. Dester findet man darauf einen Röhrenkern von der Form einer gordialen Serpula, doch zeigte schon Ehrenberg, daß dieß ein fremdartiges nicht zugehöriges Stück sei, wie Schwämme häufig von Schmarozern angebohrt werden.

5. *Siphonia* Park. Schwämme mit starker Wurzel, verfilztem Fadengewebe, welches von Kanälen der Länge nach durchzogen wird. Wir finden sie vorzüglich in der Kreideformation. Leider läßt sich der Verlauf der Kanäle nur schwer verfolgen, was das Subgeschlecht wieder sehr unsicher macht. *S. radiata* Tab. 60. Fig. 21 u. 22. aus dem weißen Jura γ ist die älteste. Sie hat eine runde Apfelsform, der Stiel nicht sehr ausgebildet, ein unten kegelförmig endigender Kanal dringt bis zur Tiefe hinab, in denselben münden alle Röhren, er ist daher sehr regelmäßig wie ein Sieb durchbohrt. Spaltet man die Schwämme der Länge nach mit einem Meißel, so kann man sich leicht davon überzeugen: die Röhren beginnen auf der Unterseite und biegen sich der Oberfläche parallel nach innen. Sie werden aber von einem zweiten System von Röhren gekreuzt, das von innen nach außen geht, und in Löchern auf der convexen Oberseite endigt. Auf der Oberfläche erzeugen daher die concentrischen Kanäle bei der Auswitterung Rinnen, während die Mündungen der radialen zerstreute runde Punkte bilden. Zuweilen finden sich Zwitter mit 2 Trichtern. In der Kreideformation zeichnet sich durch die Regelmäßigkeit ihrer Röhre die *Siph. excavata* Goldf. Tab. 6. Fig. 8 u. 9. aus, ihr Trichter ist nicht sehr tief, und sie gleicht dem Umfange nach fast einer Kugel. *S. cervicornis* Goldf. 6. 11 ebenfalls im Feuerstein der Kreide bildet dagegen lange runde Stängel, in welchen die Kanäle der Länge nach durchlaufen. Viele davon werden wohl nur Stiele anderer Formen sein, namentlich der *S. ficus* Goldf. 65. 14, einer der vielgestaltigsten und häufigsten Schwämme im Pläner des Parzrandes: die einen bilden feigenförmige Köpfe auf langem Stiele, die andern unförmliche Knollen, stellenweis mit concentrisch geschichteter Oberhaut. Immer senken sich darin einer oder mehrere innen durchlöchernde Trichter hinein. Die meisten Röhren endigen jedoch auf der Oberfläche und zeigen unregelmäßig gezackte Wände. Parkinson Org. Rem. II. Tab. 10.

Fig. 6. gehört entschieden hierhin, ebenso Michelin Icon. Tab. 29. Fig. 6. und viele andere. *S. piriformis* Tab. 60. Fig. 20. Goldf. 6. 7, am schönsten in dem Upper Greensand von Blackdown. In ihrer vollkommensten Form gleicht sie einer Birne, die ihren langen Stiel an der breiten Seite hat. Oben dringt ein tiefer Trichter ein, die Röhren sind übrigens außerordentlich undeutlich und verwirrt, doch erinnert die äußere Oberfläche noch ganz an vorige. *S. Websteri* Sw. wird 14" lang, hat ausgezeichnete Röhren, und gehört dem Shanklinsande auf der Insel Wight an.

Siphonia punctata Goldf. 65. 13 ist die knollige Form aus dem jüngern Grünsande vom Sutmerberge bei Goslar, der so berühmt ist durch den Reichthum seiner Schwämme, unter denen dieser die Hauptrolle spielt. Auf einer kräftigen oft bedeutend verzweigten Wurzel entwickelt sich ein kopfartiger Wulst, der aus einem sehr regelmäßig punktirten Gewebe besteht, die Punkte so groß als Nadelstiche entsprechen ins Innere dringenden Röhren. Im obern Centrum findet sich eine an Größe sehr veränderliche flach concave Stelle mit größern unregelmäßigen Löchern, deren entsprechende Röhren man aber nicht recht verfolgen kann.

6. *Spongites rotula* Tab. 61. Fig. 5—7. Goldf. 6. 6 weißer Jura γ. Bildet einen erfreulichen Anhaltspunkt durch seine leichte Erkennbarkeit. Man kann versucht werden, ihn an *Siphonia radiata* anzuschließen, wenigstens hat er unten einen Stiel mit concentrisch gestreifter Hülle, darüber bricht ein runder Kopf hervor, oben mit tiefem engem Loch. Wenn sie gut abgewittert sind, so finden sich auf dem Kopfe feine sternförmige Gruben, und unregelmäßige Rinnen zeigen undeutliche concentrische Röhren an, daher hat sie Goldfuß fälschlich *Cnemidium* genannt. Schon Lang bildet sie hist. lap. Tab. 19 als *Myrtilites* Heidelbergstein vom Randen und Lägern ab. Trotz ihrer extremen Formverschiedenheiten bilden sie doch ein gut erkennbares Ganze, das Goldfuß auffallender Weise unter den verschiedensten Namen *Myrmecium hemisphaericum*, *Cnemidium mammillare* auführt. Es kommen auch Zwitter vor. Unter den vielen Abänderungen möchte ich nur ein Extrem unterscheiden, den *Sp. indutus* Tab. 61. Fig. 8, er liegt eine Stufe höher im weißen Jura α von Rattheim verkieselte, hat unten einen kegelförmigen Ueberzug mit concentrischen Streifen, der etwas über den Kopf noch mit scharfem Rande hinausgeht. Bei St. Cassian findet sich ein etwas größerer Schwamm zahlreich, welcher bei Münster Nachträge IV. Tab. 1 viele Namen, als *Cnemidium* und *Myrmecium* erhalten hat, vielleicht ist *Cnemidium astroites* Tab. 61. Fig. 4. der beste. Es stimmen alle wesentlichen Kennzeichen mit *rotula*, die Regelmäßigkeit der abgewitterten Rinnen ist oft außerordentlich. Es kommt einem fast vor, als wären es nur Furchen, auf welchen das Wasser ablaufen konnte, daher verzweigen sie sich auch nach außen.

7. *Spongites articulatus* Tab. 61. Fig. 9. Goldf. 3. α aus dem mittlern und obern weißen Jura. Bildet lange Cylinder von $\frac{3}{4}$ "—1" Dicke, welche sich periodisch sehr regelmäßig einschnüren, und so eine den coxleaten *Orthoceratitensiphonen* ähnliche Knotenreihe bilden. Die Are ist hohl, doch kann man sich davon nur schwer überzeugen. Das Gewebe zeichnet sich schon im innern durch rechtwinkliche Verknüpfung der Fäden

aus, besonders aber an der Oberfläche, woran die letzte Schicht dem Gewebe der feinsten Leinwand gleicht (Fig. 9. b), nur daß die Fäden sich nach verschiedenen Richtungen kreuzen, doch sind die meisten Maschen darin rechtwinkliche Vierecke. Diese zarte Oberschicht zerreißt leicht und dann treten sogleich rohere viereckige Maschen auf. Vergleiche hier wieder *Ventriculites* pag. 669.

8. *Spongites elegans* Tab. 61. Fig. 2. *Scyphia* Goldf. 2. 6 von Rattheim. Bildet kleine Cylinder, welche noch nicht die Dicke eines kleinen Fingers erreichen. Die Außenseite mit feinen zackigen Löchern bedeckt. Gewöhnlich sprossen mehrere Individuen von einer Wurzel aus. *Scyphia radiformis* Goldf. 3. 11 gleich der *cylindrica* Goldf. 3. 12 von Rattheim, wird größer, krümmt sich eigenthümlich, und hat an vielen Stellen einen concentrisch gestreiften Ueberzug, worunter eine verworrene Faser steckt, sie wird mehrere Zoll lang und mehr als daumendick. Mit ihr zusammen kommen kleine Knospenbildungen (Tab. 61. Fig. 3) in ungeheurer Häufigkeit vor, Walch Merkwürd. II. F. 1. Fig. 1—6. hat sie von Pfäffingen im Canton Basel abgebildet, von gleicher Struktur, aber noch ohne Kanal. Vielleicht sind es die jungen von der *cylindrica* und andern. *Scyphia milleporacea* Goldf. 33. 10 aus dem mittlern weißen Jura, ist durch allerlei Uebergänge mit der *milleporata* verbunden. Bei dieser gleichen die Poren großen Nadelstichen. Ich habe Exemplare von 7"—8" Länge und 1 1/2"—2" Dicke. Unter den Kreideschwämmen zeichnet sich die *Scyphia furcata* Goldf. 2. 6 von Essen aus. Sie hat die schlanke Form der *elegans*, auch entspringen viele Cylinder auf einem Stamme, allein um die Punkte der Oberfläche schlingt sich die Faser in labyrinthischen Linien. Höchst ähnliche finden sich am Rauthenberge und im englischen Greensande. Die Faser der *Scyphia infundibuliformis* Goldf. 5. 2, deren Bruchstücke so häufig bei Essen mit ihr zusammen vorkommen, zeigt die ganz gleiche unregelmäßige Verknüpfungsweise der Fasern, allein die Form bildet 6"—8" breite Teller, und schon die Knospen faustgroße Knollen.

9. Rohgestreifte Spongiten des weißen Jura. Dieselben bilden ungeheure Massen, die ich zwar zu vielen Hunderten gesammelt habe, aber dennoch nicht genau kenne. Ich will daher nur einige wenige hervorheben: *S. clathratus* Goldf. 3. 1 bildet Regel oder Teller. Die Außenseite durch rohe Rippen gegittert. Bei manchen entsprechen den Gittern Kanäle, welche ins Innere dringen. *Spongites costatus* Goldf. 2. 10 ist von den kegelförmigen Clathraten kaum zu trennen, es herrschen bloß die Längsrippen etwas mehr vor. *Sp. lamellosus* Goldf. 6. 1, besser bei Walch Merkw. II. F. 3. Fig. 5., nähert sich der Form einer Halbkugel mit roher Rippung und Löcherung, die Wände sehr dick, doch in der Jugend dünner als im Alter. *Spongites lopas* Flözgeb. Würt. pag. 416 steht ihr nahe, bildet aber breite Schüsseln auf der flach concaven Oberseite mit rohen welligen Ranzeln. Sie haben dünnere Wände und erreichen über 1' Durchmesser. *Spongites dolosi* habe ich im Flözgebirge Würt. pag. 419 die ungeheure Zahl von Formen genannt, an denen man äußerlich keine andere Zeichnung als das feine Fadengewebe erkennt, zum Theil mag der geringe Grad von Verwitterung den scheinbaren Mangel anderer

Struktur zur Folge haben, auch sind sie so stark mit Kalk geschwängert, daß sie sich aus dem Gebirge schwer auslösen. Einen gerunzelten davon nennt Goldfuss Petr. Germ. 32. 2 *Sp. rugosus*. In der Kreide von Belfast kommen Feuersteine von 1—2' Länge und $\frac{1}{2}$ —2' Breite vor, welche die Iren Paramoudra nennen, auch diese sollen rohe Schwämme sein.

10. *Spongites poratus* Tab. 61. Fig. 10. Bildet im mittlern weißen Jura unregelmäßige Becher, auf der Außenseite mit rohen Löchern, wie bei der *Scyphia texata* Goldf. 32. 4. Oben breiten sie sich dagegen tellerförmig aus, haben nur eine flache Vertiefung, und diese zeigt ein verfilztes Grundgewebe mit tiefen cylindrischen Einsenkungen. Häufig erscheinen die Stöcke als runde allseitig durchlöchernte Knollen. Ich könnte davon wieder ganze Reihen auführen. In mancher Beziehung mahnen sie an *Spongites ramosus* pag. 668. Daran schließt sich dann die Gruppe des *Sp. cylindratus* Flözgeb. Würt. pag. 418, noch roher gelöchert als die vorigen, und nach oben erheben sich in gedrängter Parallelstellung dünnwandige Cylinder öfter von $\frac{1}{2}$ " Durchmesser.

11. *Cnemidium* Goldf. eine der ausgezeichnetsten Gruppen unter den Schwämmen, wenn man sich an die deutlichen Exemplare hält. Das Grundgewebe bildet eine feine verwirrte Faser, welche von wirtelständigen Schlamm lamellen durchsetzt wird. Diese Schlige stehen zwar nicht steif, sondern weichen etwas vom graden Wege ab, fließen auch stellenweis in einander über, oder hören plötzlich im Gewebe auf, doch gewähren sie dem Schwamme immerhin ein ausgezeichnetes Wirtelgefüge. Längs des Schwammes erscheinen einzelne Stellen breiter und treten durch Verwitterung als röhrlige Löcher auf. Daher sind die Lamellen, welche namentlich auf der Oberseite als Rinnen auftreten, im Grunde nichts weiter als in Verticalrichtung gedrängt übereinander stehende Röhren. Das Ausstrahlen dieser Rinnen von der Centralhöhle kann bei undeutlichen Exemplaren gewissen Sternkorallen so ähnlich werden, daß man in der Bestimmung vorsichtig sein muß. Diese Art von Schwämmen liegt in gewissen Gegenden unserer Alp (Heuberg bei Nusplingen, Oberamt Spaißingen) in solcher Häufigkeit, daß man leicht Hunderte, ja Tausende von Exemplaren zur Verfügung bekommt. Aber welche Mannigfaltigkeit der Form bei gleicher Grundstruktur! Man erkennt hier lebendig, welch' nutzloses Geschäft diejenigen unternehmen, die allen solchen Spielarten durch Namen einen festen Platz anzuweisen wäghen. *Cnemidium Goldfussii* Tab. 61. Fig. 19. Flözgebirge Württembergs pag. 424, *stellatum* Goldf. 6. 2 aber nicht 30. 3. Man kann hauptsächlich zwei Varietäten, cylindrische, wie das Goldfussische Exemplar, und tellerförmige, welche Walch Merkwürd. II. F. 3. Fig. 4. vom Randen abgebildet hat, unterscheiden. Die cylindrischen haben gewöhnlich allerlei knorrige Auswüchse, namentlich erhalten sie durch Längswülste einen sternförmigen Umriß. Zwitter, Proliferationen und andere Eigenthümlichkeiten kommen vor. Die tellerförmigen bilden flachere Ausbreitungen bis zu $\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser und 1—2 Zoll Dicke. Die Wirtelstreifen fließen indeß schon mehr ineinander als beim cylindrischen. *Cnemidium stellatum* Goldf. 30. 3 bildet flache Teller auf der Oberfläche mit vielen Centralpunkten, von denen Wirtelrinnen ausstrahlen, während auf der Unterseite nur ein

Centrum bleibt. *Cn. rimulosum* Goldf. 6. 4 tellerförmig, aber dünner als die Teller von Goldfussii. Die Rinnen fließen häufig ineinander über, bilden auf der Oberfläche sogar förmliche Netzzeichnungen. Doch kann man nur die extremen Formen glücklich von voriger Species unterscheiden. Auch in unsern Kieselkalken von Rattheim, Sickingen etc. kommt mit Sternkorallen zusammen ein *Cn. corallinum* Tab. 61. Fig. 26. vor, woran die Rinnen sich in kieseligen Adern erheben, übrigens stehen sie dem Goldfussii so nahe, daß ich sie nur des Vorkommens wegen unterscheide. Sie bleiben kleiner und sind nicht häufig. Bei kleinern Species kann die Entscheidung zwischen Cnemidien und Sternkorallen schwierig werden, ja sogar unsicher bleiben. So kommt in den Diceratenskalken von Rühlheim ein *Cnemidium diceratinum* Tab. 61. Fig. 20. vor, mit starker concentrisch gestreifter Hülle, der Kopf wölbt sich darüber empor, und zeigt feine gedrängte, öfter dichotomirende Streifen, zwischen welchen man zwar Verbindungslinien, aber kein Schwammgewebe bemerkt. Eine höchst ähnliche, aber noch feiner gestreifte von St. Cassian hat Wismann *Montlivaltia gracilis* Müntz. Beitr. IV. Tab. 2. Fig. 5. genannt, doch scheint hier die Bildung einer Sternkoralle schon sicherer zu sein.

12. *Tragos* nannte Goldfuß jurassische Schwämme von sehr regelmäßig tellerförmigem Umriß, mit kurzem Stiele, verfilzter Faser, aber einem Ueberzuge, worin sich runde Löcher einsenken. Man erkennt sie im mittlern weißen Jura mit ziemlicher Sicherheit. *Tr. patella* Goldf. Petr. Germ. 35. 2 gleicht in Form dem *Cn. rimulosum*, auch ist das Gewebe öfter noch wie gerist, häufig findet man darauf Eindrücke, wie von feinen oolithischen Körnern. Die Oberfläche schlägt bei manchen Abänderungen hohe Falten. *Tr. rugosum* Tab. 61. Fig. 21. Goldf. 35. 4 das Gewebe fein verfilzt, die Concavität des Tellers mit einer Schicht überzogen, in welche sich sehr regelmäßige Kreislöcher von 2—3" Durchmesser einsenken. Auch auf der Unterseite scheinen die Löcher zuweilen zu sein, doch sind sie hier selten deutlich, dagegen verhält sich bei *Tr. acetabulum* Goldf. 35. 1 die Sache umgekehrt, hier senken sich die Löcher auf der Unterseite unmittelbar in das Gewebe, während man sie auf der Oberseite gewöhnlich nicht findet. Doch sind auf der Oberseite ebenfalls Löcher, nur viel kleiner, als unten vorhanden. Der Schwamm ist kleiner, tiefer concav und seltener.

Auch die Kreideformation hat hierhergehörige Formen, die deutlichsten kommen am Guttenberge vor, Tab. 61. Fig. 16. Römer, Kreideg. Tab. 1. Fig. 1. macht daraus drei Species: *Manon micrommata*, *turbinatum* und *seriatoporum*, sie scheinen mit *Spongia marginata* Phill. Geol. Yorksh. Tab. 1. Fig. 5. aus dem Chalk zu stimmen, welche Michelin Icon. Tab. 28. Fig. 7. zur *Chenendopora* von Lamouroux stellt. Sie bildet Cylinder oder Teller, hat ein verwirrtes Fadengewebe, überzieht sich aber auf der Oberfläche mit einer schleimartigen Schicht, die sich in kurzen rundlöcherigen Röhren erhebt. Man findet diese Röhren nicht bei allen, sie scheinen sich vielmehr erst in gewissen Stadien der Reife eingestellt zu haben.

13. *Manon impressum* Tab. 61. Fig. 15. Goldf. 34. 10 aus dem

mittlern weißen Jura. Bildet flache, nur wenige Linien dicke Platten, in dieselben senken sich von der Oberseite Löcher ein, die jedoch nur durch $\frac{2}{3}$ der Platten hinabreichen, und denen von *Tragos rugosum* gleichen. Das Gewebe besteht aus zarten Fäden, welche sich in rechteckigen Maschen verbinden, und an das von *articulatus* erinnern. An den Verbindungsstellen verdickt sich der Faden zu einem deutlich erkennbaren Punkt, was auf allen Bruchflächen hervortritt, wir haben daher wieder ein würfelförmiges Fadengewebe, wie bei *Ventriculites*. Die Fäden heben sich durch ihre dunklere Farbe aus der grauen Kalkmasse deutlich hervor, und scheinen stark mit Kiesel Erde geschwängert zu sein, weil sie beim Behandeln mit Säure deutlicher hervortreten. Doch habe ich mich von den *Spiculae* bei den Exemplaren aus dem weißen Jura γ an der Lothen, Röttingen u. noch nicht überzeugen können. Goldfuss Petr. Germ. 34. unterscheidet noch eine *M. marginatum* mit aufgeworfenen Rändern um die Löcher, manche davon Tab. 61. Fig. 14. haben nur einen runden Kopf mit einem Loch, sie kommen auch schon an der Lothen vor, andere haben wieder viele Löcher, und diese sind vielleicht mit *impressum* zu verbinden. Dagegen kann man beim *Spongites spiculatus* Tab. 61. Fig. 11. aus dem obern weißen Jura der Heuberge bei Balingen die Kieselnadeln bestimmt nachweisen. Das innere Gewebe dieses merkwürdigen Schwammes scheint etwas roher als die zarte Oberhaut, welche zwischen den runden Löchern ganz durchwebt ist von größern und kleinern Nadelkreuzen. Das Exemplar ist verkieselt, und deshalb mag die Kreuzform der Nadeln so bestimmt sich hervorheben. Obgleich man nach den Goldfussischen Zeichnungen von *impressum* und *marginatum* zu der Vermuthung geführt werden könnte, daß auch hier die Oberfläche Kieselnadeln enthalte, so habe ich sie bei verfallten Exemplaren mit gelöcherter Oberfläche doch nicht finden können. Dagegen kommen im weißen Jura γ bei Urach Schwammsschichten vor, die mit Säure behandelt, ganz mit kleinen Kieselkreuzen (Tab. 61. Fig. 12. etwas vergrößert) geschwängert sich zeigen. Auch bei dem Behandeln der Sternkorallenkalle mit Säure kommen die zierlichsten Kieselnadeln: Spieße, Drei- und Fünfsade u. (Tab. 61. Fig. 13.) zum Vorschein, allein wegen ihrer Zartheit übersteht und zerstört man sie leicht. Da nun auch die Engländer längst ähnliche Kieselbildungen in der Kreide nachgewiesen haben (Mantell, Denkmünzen der Schöpfung. Uebers. von Hartmann I. pag. 269), so erkennen wir darin eine erfreuliche Uebereinstimmung mit lebenden Formen, ja die Nadeln und Dreisade in unsrer Fig. 13. von Ratthheim stimmen ihren Umrissen nach vollkommen mit denen der lebenden Schwämme des rothen Meeres, welche Savigny in der Descript. de l'Egypte Zooph. Tab. 1. Fig. 4 u. 5. abbildet! Kieselnadeln kommen übrigens auch in Gräsern und in der *Spongilla lacustris* unserer Süßwasser vor. Ehrenberg (Bericht über die Verh. der Berl. Akad. Wissenschaften 1846, pag. 99) hat solche mikroskopische Nadeln nicht bloß in der Dammerde, sondern auch im Tertiärgebirge mehrfach nachgewiesen. Von den spiculaten Kiesel-spongiten, deren Gewebe bei manchen lebenden durchsichtigen Fäden von Bergkrystall gleichen sollen (*Dictyochalix pumicea* von Barbadoes) gänzlich verschieden ist

Manon perisa Tab. 61. Fig. 18. Goldf. 1. s, kaum von *stellatum*

Goldf. 1. 9 zu trennen. In der Kreideformation von Effen eine der häufigsten. Sie bildet selten geschlossene Becher, sondern nur blattförmige Halbkreise, die wie Weidenschwämme mit einer Seite angewachsen waren. Das Fadengewebe ist verwirrt, und hat einerseits einen Ueberzug mit Löchern, deren Größe übrigens variiert, auch läßt sich der Ueberzug nicht immer erkennen. Auch bei Mattheim kommen ähnliche, aber größere Blätter vor, die ebenfalls einerseits einen verkieselten Ueberzug, jedoch mit größern Löchern, zeigen. Im mittlern weißen Jura finden sich krause Blätter, an denen man weder Anfang noch Ende sieht, weil sie auf das innigste mit dem Felsen verwachsen, so daß beim Zerschlagen sie sich nur an dem verwirrten Fasergewebe erkennen lassen. *Manon capitatum* Tab. 61. Fig. 17. Goldf. 1. 4 sind zierliche Köpfschen von Mastricht mit einer starken Hülle, oben verwirrte Faser mit Löchern.

Der plötzliche Mangel an Schwämmen in Schichten unter dem weißen Jura fällt sehr auf. Michelin bildet zwar einige aus dem Großoolith von Calvados ab, doch bei uns in Schwaben kommt nur ein einziger auf *Ostraea pectiniformis* im braunen Jura δ vor, man könnte ihn *Spongites mammillatus* nennen, denn er bildet faustgroße Knollen mit ziffenförmigen Erhöhungen, deren Gipfel eine Grube hat. Das Fadengewebe ist stark verwirrt. Noch seltener sind Schwämme im Uebergangsgebirge, ich kenne nur einen einzigen, den *Tragos capitatum* Goldf. 5. 6 aus den devonischen Dolomiten von Bensberg. Er bildet runde Kugeln von 1" Durchmesser mit einem Stiel. Das Gewebe hat auf der Oberfläche edige Poren, und läßt sich mit dem des verzweigten *Alveolites denticulata* Edw. Arch. Mus. V. pag. 285 der gleichen Fundstätte vergleichen, die vielleicht auch eher hier als bei den Favositen ihre richtige Stellung haben könnte. *Stromatopora concentrica* Goldf. 8. 3 bildet im Uebergangsgebirge der Eifel u. rohe concentrisch geschichtete Kalkklumpen, an denen man die Schwammstruktur jedoch nur sehr undeutlich erkennt. Die einzelnen Kalkschichten werden gegen zwei Linien dick. Viel zarter concentrisch geschichtet ist dagegen *Ceripora verrucosa* Tab. 61. Fig. 22. Goldf. 10. 6 ebendaher, die papierdicken Lagen bilden große Platten, die sich auf der Oberfläche zu flachen Ziffen erheben und allerlei fremdartige Körper überziehen. Goldfuß hat sie später ebenfalls zur *Stromatopora* gestellt, und wegen ihrer Vielgestaltigkeit polymorpha genannt. Freilich ist das Fadengewebe eher feinslöcherig, als verwirrt, so daß jede Schicht einem feinen Siebe gleicht. Sie ist sehr häufig. Die Löcher auf der Gipfelhöhe der flachen Ziffen scheinen unwesentlich.

Auch das Tertiärgebirge zeichnet sich durch großen Mangel von Schwämmen aus, kaum daß hin und wieder einige angeführt werden, wie z. B. die fleischige *Tethya*, deren Poren bei lebenden Irritabilität zeigen, schon im Tertiärgebirge der Superga vorkommen soll. Unter den lebenden würden sich gleichfalls die meisten wohl nicht zur Fossilität eignen, da das Hornige und Lederartige im Gewebe vorherrscht, wenn Kalk und Kiesel vorkommt, so lagern sich beide meist in besondern Nabeln ab, gallertartige Masse überzieht die Höhlungen, welche fortwährend Wasser durchströmt. Die vortreffliche Erhaltung der Kreide- und Juraschwämme beweist dagegen, daß Kalk ein wesentlicher Gehalt der Faser war, sonst

müßte von ihnen viel weniger übrig geblieben sein, jedenfalls könnten sie nicht so wesentlich zur Vermehrung der Kalkgebirge beigetragen haben, als die Schwämme im weißen Jura, die in dieser Beziehung selbst den Sternkorallen aller Formationen gleichkommen, ja sie oft noch übertreffen.

Es bleiben uns nur noch die drei Klassen:

13. Entozoa, 14. Foraminifera und 15. Infusoria

zur kurzen Betrachtung über. Den nur in den Körpern anderer Thiere lebenden Eingeweidewürmern (Entozoa) fehlt es gänzlich an festen Bestandtheilen. Ob es sich gleich von vorn herein nicht läugnen läßt, daß in den Körpern von Fischen und andern Thieren aus jarten Schiefen sich nicht Spuren auch solcher Geschöpfe sollten haben erhalten können, so fehlt es doch darüber jetzt noch an Thatsachen. Freilich wissen wir, daß im Eise Sibiriens Mammuths und Rhinocerosse mit Haut und Haaren begraben liegen, deren Eingeweidewürmer ohne Zweifel nicht fehlen dürften, aber wir kennen sie nicht. Wichtiger ist dagegen die

Vierzehnte Klasse:

Foraminifera d'Orb.

Die Schnörkelkorallen Ehrenbergs sind zuerst von D'Orbigny einer genauern Untersuchung unterworfen worden. Die meist mikroskopischen Thiere stecken in einer kalkigen (nur selten knorpeligen) vielkammerten Schale, und strecken aus den Poren der letzten Kammer, die sich durch Größe von den ihr vorhergehenden nicht auszeichnet, lange contractile Fäden, mit denen sie sich bewegen. Früher hielt man die Schalen fälschlich für innere von der Thierhaut umhüllte Knochen. Die Kammern und Arme haben D'Orbigny auf die Ansicht gebracht, daß die Thierchen als eine besondere Ordnung den Cephalopoden anzureihen wären. Indessen da den Schalen die Wohnkammer fehlt, Kammern und Arme auch bei den Korallen vorkommen, und da überdies der nackte Körper aus Gallerte besteht, so ist an einer niedrigen Stellung der Thiere nicht zu zweifeln. Leider entziehen sie sich durch ihre Kleinheit der Entdeckung mehr, als größere Reste. In Häufigkeit finden wir sie zuerst in der Kreideformation, und ob sie gleich vereinzelt in den Jura, ja sogar Bergkalk und vielleicht noch tiefer hinabreichen, so gewinnen sie doch in den ältern Formationen keine große Bedeutung. Plancus (pag. 5) entdeckte die Foraminiferen zuerst im Sande von Rimini, und ihre vielgestaltigen Formen erregten damals große Hoffnung, daß man unter ihnen die Originale mancher ausgestorbenen Petrefakten finden werde. Die Hoffnung ist jedoch nicht in Erfüllung gegangen. Seit 1826 hat Alc. d'Orbigny

die Augen der Naturforscher wieder auf sie gelenkt, wo es sich um diese Thierklasse handelt, steht sein Name oben an. Nicht bloß die lebenden sind von ihm in verschiedenen Reisewerken behandelt, unter andern ausführlich in der *Histoire de l'île de Cuba* von Ramon de la Sagra, 1839, sondern auch den fossilen des tertiären Bedens von Wien (Tegel) hat er 1846 ein besonderes Werk gewidmet. Endlich übersehe man nicht zwei umfangreiche Abhandlungen über die Bildung der Kreidesellen von Ehrenberg (Abh. Berl. Academie 1838, pag. 59. u. 1839, pag. 81). Hier wird den Thieren nicht nur ihre feste Stellung bei den Bryozoen angewiesen, sondern durch Tränken des Pulvers von weißer Kreide gelang es, eine unendliche Zahl kleiner Kalkschalen sichtbar zu machen, die $\frac{1}{24}$ — $\frac{1}{288}$ Linien groß in einem Kubitzoll oft über 1 Million betragen: die glacierte Fläche einer Visitenkarte zeigte sich als eine Mosaik von vielen Tausenden der wohl erhaltensten Formen, unter denen sogar 9 Species noch mit lebenden übereinstimmen sollen!

Erste Ordnung. *Monostega*, einammerige.

Haben nur eine Kammer. Dieselbe ist mit einer Oeffnung versehen, aus welcher die Fäden treten. Die an unsern Küsten lebende *Gromia* hat eine häutige zur Erhaltung nicht geeignete Schale. Dagegen ist *Orbulina* mit einer runden kalkigen Schale versehen, hat ein kleines Hauptloch und viele feine nur durch starke Vergrößerung sichtbare Nebenlöcher. *O. universa* Tab. 61. Fig. 42. d'Orb. lebt in amerikanischen und europäischen Meeren, fossil in der Subappeninenformation und im Steinsalze von Wieliczka (Bronn's Jahrb. 1843, pag. 569). *Oolina* d'Orb. im Tegel, bildet eine kleine glasige Kugel. Bei *Fissurina* Reuss ist die Kugel zusammengedrückt, oben mit einem Schliß, besonders im Salzthon von Wieliczka, *F. laevigata* Tab. 61. Fig. 43. im Tegel bei Wien, 0,3 Millimeter.

Zweite Ordnung. *Stichostega*, reihenammerige.

Die Kammern folgen in einer graden oder wenig gebogenen Reihe übereinander. Ein centrales Loch setzt die einzelnen Kammern in Verbindung. *Nodosaria* Lmk. mit runder centraler Oeffnung, die Kammern schnüren sich ein, und liegen daher wie eine Reihe Knoten übereinander. *N. raphanistrum* Tab. 61. Fig. 44—46. Linn., Lamarck machte anfangs *Orthocera* daraus, und verwechselte sie mit *Orthoceratiten*. Für die Subappeninenformation sehr wichtig, und wegen ihrer bedeutenden Größe leicht beobachtbar. Die erste Kammer beginnt öfter mit dickem Kolben (Fig. 45), und hat nach unten nicht selten einen langen glasigen Spieß (Fig. 46. a). Zuweilen zählt man 25 Kammern übereinander, die sich nach oben stärker abzuschnüren pflegen als unten. Das Centralloch am Ende gefertigt, bricht man die Stäbchen entzwei, so kann man auch zwischen den Kammern das Verbindungsloch leicht entblößen. 10—13 Längsrippen ziehen sich an der Schale hinab. Es gibt viele Varietäten: mit Endflachel und ohne denselben, mit Anfangskolben und ohne denselben, mit vielen und wenig Rippen. Allein alle diese sehen einander so ähnlich,

daß ich sie nicht trennen möchte. *Glandulina* d'Orb. mit gestreckter Mündung am Ende. *Orthocerina* d'Orb. fehlt dieses gestreckte Stück, Hauptspecies die *O. clavula* Lmk. Encycl. 466. 3 aus dem Pariser Becken. *Dentalina* d'Orb. ein wenig gekrümmt, wie die zierliche *D. Adolphina* Tab. 61. Fig. 47. d'Orb. aus dem Tegel mit kugelförmigen Kammern. Diese Subgenera sind so unter einander verwandt, daß man sie leicht mit einander vermischt. Reuß Böhm. Kreid. pag. 25. bildet aus dem Plänermergel von Euschie die schönsten hierhergehörigen Formen ab, Römer aus dem Hilssthone, und Münster und Ehrenberg beschreiben sie sogar aus der Juraformation.

Fronicularia Defr. haben noch eine runde centrale Oeffnung, aber die Schalen stark comprimirt, und die Kammern umfassen sich mehr oder weniger. Leben und reichen fossil bis in den Plänermergel, wie z. B. die überaus deutliche *Fr. complanata* Tab. 61. Fig. 48. Defr. Subappenninenformation bei Turin, sie bildet ein umgekehrtes Herz, die Mutterzelle unten an beiden Enden ein dickes Knötchen, dem oben an der Spitze die Oeffnung gegenüber liegt. Da die Scheidewände glastig durchscheinen, so sieht man deutlich, daß sie in der Mitte, wo die Oeffnung ist, nicht zusammenstoßen. So mag es wohl auch sein bei *F. canaliculata* Tab. 61. Fig. 49. Reuss von Euschie im Plänermergel, dann sind die Zeichnungen nicht gut. *Lingulina* d'Orb. sehr ähnlich, aber hat zur Mündung einen Schließ. *L. carinata* d'Orb. in der Subappenninenformation.

Marginulina d'Orb. Die symmetrische Schale mit kugelförmigen Kammern biegt am Anfange bereits um, streckt sich aber dann wieder, die Mündung liegt am Rande in einer Verlängerung. *Vaginulina* d'Orb. hat diese Verlängerung nicht, ist zusammengebrückt, schließt sich übrigens eng an *Marginula* an. *V. costulata* Tab. 61. Fig. 56. Römer kommt schon im Hilssthone von Eschershausen und im Plänermergel von Böhmen vor.

Webbina d'Orb. wächst wie *Serpula* auf fremden Körpern auf, ist daher oben convex, unten eben. Pictet Paléont. IV. pag. 221 führt diese lebende Form auch aus dem Lias an. In unserm weißen Jura und namentlich auf *Belemnites dilatatus* aus dem Neocomien von Castellane kommen eigenthümlich knotige Formen vor, die vielleicht hierhin gehören könnten, siehe Tab. 61. Fig. 50. Dann mag hier auch erwähnt sein das Geschlecht

Graptolithus.

(*Graptolites* der Neuern) wichtig für das Uebergangsgebirge. Linné sagt *Graptolithus*, zählt dahin aber anfangs die verschiedensten Dinge: Dendriten, Silificationspunkte und allerlei andere Steinzeichnungen. Aber schon Wahlenberg versteht darunter hauptsächlich unsere Thierreste, die man zuerst in den schwedischen Thonschiefern über den Baginatenfalten fand. Walch und Schlotheim stellten eine Species zu den *Orthoceratiten*, Nilson nennt sie *Prionodon*, *Prionotus* und Bronn *Lomatoceras*. Letzterer Name „Feilenhorn“ soll noch an die Cephalopoden erinnern, wozu man sie allerdings früher mit eben so viel Recht als die Foraminiferen stellen konnte (Bronn's Jahrb. 1840 pag. 274). Später haben sich diese merkwürdigen

Reste für das mittlere Uebergangsgebirge in England (Murchison Silur. Syst. II. pag. 694), Sachsen (Geinitz Bronn's Jahrb. 1842 pag. 697), Böhmen (Barrande, Graptolites de Bohême 1850), Amerika u. wichtig erwiesen. Dr. Bedd glaubt sie für Pennatulinen aus der Familie der Octactinien pag. 665 halten zu sollen. Doch ist die Ansicht nicht mit Gründen belegt. Ich vermag darüber nicht zu entscheiden, denn dazu gehört eine genaue Kenntniß der lebenden Formen. Die Schale hat wenig harte Theile, bei wohlerhaltenen Exemplaren findet man jedoch deutliche schiefe Scheidewände, nur keine letzte Wohnkammer für das Thier. Eine schwarze bituminöse Schichte überzieht das Ganze, offenbar ein Rest weicher thierischer Theile. Unter allen der deutlichste ist der *Gr. serratus* Tab. 61. Fig. 29—33. Schloth. Nachtr. I. Tab. 8. Fig. 3, der so häufig als ein kohlschwarzer Spieß in den grauen Silurischen Kalkgeschieben der Mark sich findet, und schon von Walch (Merkw. Suppl. IV. c Fig. 5) als *Orthocoralites* gedeutet wird. Innen mit Gestein gefüllt glänzt er beim Herausschlagen so schwarz, wie die schwärzesten Meteorsteine. Selten über 1½" lang, aber von sehr veränderlicher Dicke. Die Scheidewände stehen schief gegen die Ase, reichen aber nicht ganz zum Rücken, hier bleibt vielmehr ein großes Loch, das im Querbruch deutlich hervortritt (Fig. 32. b). Der Rücken schön rund mit einer feinen Längsfurche versehen. Diese Seite ist vollkommen geschlossen, gegenüber dagegen stehen die Kammern offen, und ob es gleich schwer hält ein getreues Bild davon zu bekommen, so scheinen die Scheidewände doch grade abgestumpft zu sein. Manchmal gewinnt es den Anschein, als wenn die Schalen auch am Oberende sich plötzlich verengten (Fig. 29). An diesen scheint sich der mitvorkommende *Gr. Ludensis* Tab. 61. Fig. 27 u. 28. Murch Sil. Syst. 26. 1 u. 2, *Lethaea* 1. 13 eng anzuschließen. Im mittlern Uebergangsgebirge kommt er in ungeheurer Menge vor, die gewöhnlich parallel neben einander liegen: bandförmige Streifen nach Barrande 12—13 Zoll lang und dann doch noch nicht ganz. Die Art der Kammerung wie bei *serratus*, aber die Enden der Scheidewände biegen sich hakenförmig nach oben. Zwischen den Haken scheint die Schale geschlossen, nur an der Hafenspitze haben die Kammern einen Zugang von außen. Barrande zeichnet die Scheidewände als eindringende Falten, das möchte ich jedoch nach Untersuchungen am *serratus* bezweifeln. Auffallender Weise kommen diese ungefüllt und zusammengedrückt auf der gleichen Platte vor, wo *serratus* gefüllt liegt. Doch muß man sich hüten, aus jeder Verschiedenheit so garter Abdrücke gleich etwas Neues zu machen. Weitere Merkwürdigkeit sind allerlei Krümmungen. So bildet der *Ludensis* öfter Bögen und Spiralen Fig. 28, dann treten die Zaden wahrscheinlich in Folge der Krümmung stärker hervor, ja nicht selten setzen sie in langen Fasern im Gestein fort. Barrande hat diese fasrigen zu einer besondern Species *Gr. testis* erhoben. *Grapt. scalaris* Tab. 61. Fig. 34 und 35 Linn. Geinitz Bronn's Jahrb. 1842 Tab. 10. Fig. 17—19. und 1840 pag. 276. Ihre treppenförmigen Zähne bilden oben eine gegen die Ase senkrechte, unten schiefe Linie. Die schiefe Linie entspricht den Scheidewänden. Sie haben eine große Neigung sich zu drehen und spiralförmig zu winden. Hr. Barrande beschreibt sogar einen *Gr. turriculatus* l. c. pag. 56 von Prag, welcher sich in conischer Spirale windet. Aber alle

diese sonderbar gekrümmten bestehen aus sehr hinsälliger Substanz, so daß oft nur schwache Färbungen und ein Bild von den zarten Thieren hinterlassen haben. Oft bleibt nur eine Rückenlinie und eine Spur der Scheidewand, Barrande macht daraus ein besonderes Geschlecht *Rastrites* Tab. 61. Fig. 36 u. 37. Es kommen nun sogar auch Reste mit zwei Kammerreihen vor, die sich an eine mediane Längslinie legen. So der *Gr. foliaceus* Tab. 61. Fig. 38. Murchison aus dem Ludlowrood von England, sie erscheinen wie ein vom Rücken verdrückter und auf der Bauchseite aufgeklappter *Ludensis*. Doch behauptet Barrande bei dem ähnlichen *Gr. palmeus* Tab. 61. Fig. 39. Barr. aus Böhmen, daß die Zellen regelmäßig alterniren, die Medianlinie läßt sich meist hoch über die Zellen hinaus verfolgen, wahrscheinlich sind die Zellen an diesem Oberende nur abgewittert. Sehr ungewöhnlich ist die Eiform von *Gr. ovatus* Tab. 61. Fig. 40. eben daher, aber auch hier geht die Linie über die Zellen hinaus. Endlich führt Barrande aus seiner reichen Sammlung böhmischer Graptolithen noch einen *Gladiolites Geinitzianus* Tab. 61. Fig. 41. auf, ebenfalls mit 2 Zellenreihen, welche von einem medianen Kanal ausgehen, und seitlich viereckig abgestumpft sind. Die Rückenseite rund, die entgegengesetzte etwas concav.

Dritte Ordnung. *Helicostega*, schneckenkammerige.

Die Kammern sind in einer Axe aneinander gereiht, eine regelmäßige geschlossene Spirale bildend. Man hat zwei Unterabtheilungen gemacht:

a) *Nautiloida* die Spirale symmetrisch wie bei den beschalten Cephalopoden. *Cristellaria* Lmk. hat einen hohen Kiel, welcher die Kammern in zwei Theile theilt, die Scheidewände convex nach vorn. Die Scheidewände haben in der Kielgegend ein Loch, woraus das Thier seine Fäden herausstreckt. *Cr. cassis* Tab. 61. Fig. 51. d'Orb. häufig in der Subappeninenformation. Sie haben ein glasiges Aussehen, die ersten Scheidewände außen körnig. Bei unausgewachsenen Exemplaren das Loch schwer zu finden. Bei alten überzieht sich die ganze Außenseite wie mit einer Firnißschicht, und hier sieht man dann das geferbte Loch sehr deutlich, Encycl. meth. 467. Fig. 3. Andere Species gehen in die Kreide und selbst in den Dolith von Caen hinab. So wird *Crist. rotulata* Lmk. aus der weißen Kreide, von Sowerby Mineralconch. Tab. 121. *Nautilus Comptoni* abgebildet, in den verschiedensten Gegenden erwähnt. *Flabellina* d'Orb. soll nur der Kreide angehören. *F. cordata* Reuss. Böhm. Kreid. Tab. 8. Fig. 37—46. aus dem Plänermergel hat eine Herzform wie *Fronicularia*. *Operculina* d'Orb. bildet ganz flache Scheiben mit wenig involuten Umgängen, so daß sie einem Deckel gleichen, wie z. B. *O. angigyra* Tab. 61. Fig. 52. Reuss. aus dem Tegel. Eine sehr ausgezeichnete *O. granulata* Tab. 61. Fig. 55. kommt in den Nummulitenfallen am Kreßberge, in den Karpathen u. gar nicht selten vor. Man kann sie auf den ersten Anblick mit *Nummulites complanatus* leicht verwechseln, allein ihre Oberfläche ist gekörnt, man sieht dazwischen eine Spirallinie continuirlich fortgehen, die durch Querscheidewände in Kammern getheilt wird. Bei gut erhaltenen Exemplaren, besonders bei

jungen, findet man am Rande die hervorragende Mündung leicht, bei alten gleicht sich aber das letzte so aus, daß die Exemplare wie Nummuliten kaum hervorragende Mündung an sich finden lassen. Am Kreffenberge gibt es glatte und granulirte Abänderungen. *Fusulina* Fischer aus der obern Abtheilung des Bergkalkes in Rußland. Spindelförmig, indem sie sich nach der Are lang ausziehen. Sie scheinen insofern der *Alveolina* nahe zu stehen, allein sie haben nur einfache Querscheidewände, in der Mitte mit einer schlißförmigen Oeffnung. *F. cylindrica* Tab. 61. Fig. 53, Copie nach d'Orbigny. *Siderolites* Montf. (*Siderolithus*) aus der Kreide von Mastricht, von einer flachförmigen rauh gewarzten Centralmasse gehen eine unbestimmte Zahl kleinerer Aermchen aus. Sie sollen innen concamerirt sein, zuweilen sieht man eine auch mehrere Oeffnungen über dem Rande, indeß sind die meisten in dieser Beziehung ganz unsicher, so leicht man sie auch äußerlich erkennt. *S. calcitrapoides* Tab. 61. Fig. 54. heißt man die gewöhnliche Species von Mastricht, von der wir einige Varietäten abgebildet haben. Die innere Kammer kenne ich nicht, doch betrachtet sie d'Orbigny als gänzlich involute Formen, die nahe ständen den

Nummuliten.

Man kennt sie nur fossil in der Kreideformation und ältern Tertiärzeit. Blumenbach nannte sie *Phacites*, Linsensteine, da sie Strabo schon unter diesem Namen aus Egypten erwähnt, und sie gradezu für versteinerte Linsen hielt. Linné stellt sie zum *Nautilus*, Bruguière macht ein Geschlecht *Camerina* daraus, Lamard zerfällt sie in zwei Geschlechter: *Lenticulina* mit außen deutlich erkennbarer Mündung, und *Nummulites* ohne diese erkennbare Mündung, welche d'Orbigny wieder in *Nummulina* zusammenfaßte. Jedenfalls haben diese sonderbaren Thierreste zur ältesten Tertiärzeit ihre Hauptepoche gehabt, mächtige Gesteine sind in den Karpathen, Alpen und sonderlich in den Mittelmeerländern bloß aus ihnen gebildet, die man daher auch passend unter dem Namen Nummulitenformation zwischen Tertiärgebirge und Kreide eingeschoben hat. Alle zeigen eine mehr oder weniger dicke Scheibenform, ähnlich einer Münze, doch kann man nur bei wenigen am Rande die Mündung nachweisen, und überhaupt Spuren von Umgängen merken, spaltet man sie aber in der Medianebene Tab. 62. Fig. 10, so sieht man das Rückenstück der zahlreichen Spiralumgänge mit Scheidewänden immer sehr deutlich. Kneipt man sie dagegen quer durch (Tab. 62. Fig. 3. a), so kommen ineinandergeschachtelte Ellipsen zum Vorschein, woraus folgt, daß es ganz involute Schneckten sein müssen: der Verlauf der Scheidewände ist auf den Scheiben oft deutlich sichtbar, wenn man die obern Blätter wegnimmt. Ihre Species lassen sich schwer sicher bestimmen. Zwar hat Prof. Schafhäütl (Bronn's Jahrb. 1846 pag. 406) durch mikroskopische Untersuchung die Sache zu fördern gesucht, aber leider sind die Figuren zu undeutlich. In größerer Ausführlichkeit findet man es bei Carpanter (Quart. Journ. geol. Soc. 1850 pag. 21). *Lenticulites ammoniticus* Tab. 62. Fig. 34. aus der Nummulitenformation des Kreffenberges: die Mündung steht hoch hinaus, die Scheidewände machen einen converen Bogen nach außen,

Umgänge nur wenige, Mündung ganz comprimirt. Vergleiche übrigens auch die Turbinoiden Foraminiferen. *Lenticulina planulata* Tab. 62. Fig. 1 u. 2. Lmk. im mittlern Tertiärgebirge von Orleans, Soissons etc. Die Mündung ragt deutlich über den Rand hervor, und die letzte Scheidewand befestigt sich hart an diesen Rand, es mag darin am Rücken wohl ein feines Loch sein, doch kann man es mit der Lupe nicht sicher wahrnehmen, desto deutlicher sieht man die Querscheidewände: viele haben einen einfachen boglichten Verlauf, andere aber spalten sich, besonders bei größern Individuen, und bilden sogar ganz verwirrte Fäden. Die Nabelgegend erhebt sich als flacher Zigen. Mit der Lupe erkennt man kleine Querbälkchen, senkrecht gegen die Scheidewandlinie (Fig. 2. b), sie scheinen durch die Schale durch, und da auch der Kiel innen seine Längsstreifen hat, so müssen im Grunde da, wo sie sich auf den vorhergehenden Umgang stützen, mikroskopische Löcher sein, aus welchen die Fäden des Thieres heraustraten. Auch im Tegel von Wien kommt eine kleine von etwa 1''' Durchmesser ungeheuer häufig vor, die mit der französischen viel Aehnlichkeit hat. *Nummulites laevigatus* Tab. 62. Fig. 3 u. 4. Lmk. unstreitig eine der häufigsten und wichtigsten für die Nummulitenfalte unter dem Grobkalke und in dessen untern Regionen. Die jungen sind fast halb so dick als breit, auf der Oberfläche fein gewarzt, die Warzen fehlen aber im Alter gänzlich. Schleift man die Stücke quer an, so durchdringen weiße Streifen die concentrischen Schichten, es sind die Längsschnitte von Warzen, die auf den einander folgenden Umgängen übereinander liegen (Fig. 3. a). Bei verwitterten Exemplaren erscheinen sie wie Säulchen in der Mitte mit einem feinen Kanal. Sie sind von den Querscheidewänden durchaus unabhängig, die man deutlich an den schlißförmigen Zwischenräumen zwischen den concentrischen Schichten unterscheidet (Fig. 3. b). Im Kiel ist der Kammerraum plötzlich bedeutend, doch findet man mit der Lupe kein sicheres Loch, Carpanter gibt aber mehrere sehr kleine an. Die Spiralumgänge auf dem Median-schnitt drängen sich im hohen Alter außerordentlich dicht aneinander. Hebt man vorsichtig äußere Platten ab, so kann man in glücklichen Fällen den Lauf der Scheidewände erkennen, die Scheidewände verbinden sich häufig mit einander und bilden unregelmäßige Maschen. Besonders günstig dazu sind die Nummuliten aus dem Grobkalke der Pyramiden von Kairo (fossilis Blum., antiquus Schl., Gyzehensis Forskal), die größer werden als die Pariser (Tab. 62. Fig. 5). In den Monti Berici von Oberitalien sind zöllige Exemplare oft noch gegen 1/2 Zoll dick. Am Kreffenberge in Oberbayern werden sie dagegen außerordentlich flach. Kurz es findet eine solche Mannigfaltigkeit Statt, daß man nicht im Stande ist, sie alle richtig aneinander zu reihen. Die dünnen führen uns zum *Numm. complanatus* Tab. 62. Fig. 8 u. 9. Lmk. ein häufiger Begleiter des *laevigatus*. Nach Lamarck ist er dünn, wellig gekrümmt und unter allen der größte. Knorr bildet ihn von 22''' Durchmesser ab. An den Monti Berici sind sie so dünn wie Oblaten, gekrümmt und nicht gekrümmt. Die Kreffenberger werden zum Theil etwas dicker, haben starke Eindrücke von den Eisenkörnern, auf gut verwitterten Stellen erkennt man jedoch deutlich, daß sie aus zahlreichen Schichten bestehen, zwischen welchen Schliße die Lage der Scheidewände anzeigen. Die

Schnittfläche gewinnt dadurch ein schwammartiges Ansehen, was leicht zu Irrthümern führen kann. Die Mitte hat eine deutliche Linie, welche den größern Kammerraum anzeigt. An den dünnen Rändern scheint der Spirallauf der Scheidewände durch, nach der Mitte hin findet man mühsam feine Punkte, welche oft wie Zellen aussehen. Erreichen über 1" Durchmesser. Diese dünneren machen übrigens die größte Schwierigkeit, weil man die Struktur in den meisten Fällen nicht unmittelbar wahrnehmen kann. So kommen an den Monti Berici äußerst dünne vor mit einem Zigen in der Mitte, man könnte sie *N. mamillatus* Tab. 62. Fig. 7. nennen wollen, doch scheint den größern der Zigen zu fehlen. Dieser Zigen deutet wohl nur große Anfangskammern an, wie wir es auch beim *laevigatus* von den ägyptischen Pyramiden finden. Andere scheinen verkrüppelt, wie der *N. laceratus* Tab. 62. Fig. 6. Derselbe hat auch einen centralen Zigen, aber von demselben gehen 5 Arme aus, wie bei einem Seestern.

In den vortertiären Schichten kommt man leicht in Gefahr, die Orbituliten pag. 637 mit Nummuliten zu verwechseln, wie z. B. bei Mastricht. Doch kommt am letztern Orte ein *Nummulites Faujasii* Tab. 62. Fig. 11. Defr. vor, den Schlotheim *Lenticulites scabrosus* nennt, und welchen DeFrance zu Montfort's *Lycophrys* stellte. Der äußern Granulirung nach zu urtheilen haben sie große Aehnlichkeit mit den jungen von *laevigatus*, allein mit der Lupe sieht man auf beiden Seiten die Warzen von lauter feinen Punkten umgeben, die Mündungen von Zellen bedeuten. Bricht man sie quer entzwei, so erkennt man durch Scheidewände abgetheilte Röhren (Fig. 11. d), zwischen welchen die Warzen compactere, aber unsichere Säulenstäbe bilden. In der Mitte findet man keinen Raum, der auf Spirallinien hinwiese. Dadurch unterscheiden sie sich wesentlich von wahren Nummuliten, und möchten daher wohl besser bei den Bryozoen untergebracht sein.

Polystomella Lmk. Führt uns zu der Abtheilung mit vielen Oeffnungen in der Scheidewand. Die Schalen, so groß wie Sandkörner, gleichen einem kleinen involuten Nautilus, auf dessen Scheidewand die Oeffnungen zerstreute Punkte bilden. Poren liegen auch auf den Seiten der Schale. *Peneroplis* Tab. 62. Fig. 17. d'Orb. ganz ähnlich, nur stehen die Oeffnungen im Bogen oder in grader Reihe bloß auf der letzten Scheidewand, und nicht mehr auf den Seiten der Schale. *Orbiculina* Lmk. hat zwei Reihen Oeffnungen, weil die Kammern der Länge und Quere nach getheilt sind. *O. numismalis* d'Orbigny bei Ramon de la Sagra. Hist. de l'île de Cuba, Foram. pag. 64 bildet eine 1 1/2" große von Cuba ab, die einem Orbituliten äußerlich gleicht. Sie soll auch fossil vorkommen. Unter den vielmündigen ist dagegen für uns die wichtigste *Alveolina* d'Orb., *Melonites* Lmk., *Orizaria* Defr. Eiförmig mit niedriger Mündung, Längslamellen theilen die Kammern in Zellen, die nach außen mit einem deutlichen Loche münden. *Alv. Boscii* Tab. 62. Fig. 12. Defr. im Grobkalle von Barnes &c., am Monte Bolca ganze Felsen bildend. Hat die Form eines kleinen Reiskornes, an beiden Enden spitz. Die Umgänge erkennt man leicht an einem niedrigen Absatz, der seiner ganzen Länge nach von feinen Löchern eingenommen wird, deren man wohl 100 zählt. Jedem Loche entspricht an verwitterten Exemplaren

eine kleine Spiralfurche. *Melonites sphaerica* Tab. 62. Fig. 35. Lmk. *Encycl. méth.* 469. , aus den Nummulitenfalten nähert sich der Kugelform, ist im übrigen sehr ähnlich gebaut. Auch in der Kreide werden Species aufgeführt.

b) *Turbinoida*, die Spirale unsymmetrisch, wie bei Schnecken. *Rotalia* Lmk. (*Rotalina* d'Orb.) gleicht einer kleinen Kreifelschnecke. Die Oeffnung liegt hart an der vorletzten Windung. Manche haben spornartige Ansätze am Rücken der Umgänge. Sehr häufig unter den lebenden. *R. trochidiformis* Tab. 62. Fig. 13. Lmk. ziemlich häufig im Grobkalk. Das Gewinde glatt, der Nabel mit warzigen Kalkschwülen bedeckt. Meist links gewunden. *R. globulosa* Ehrenb. Berl. Acad. 1839 Tab. 2. Fig. 3. lebt bei Cuxhaven in der Nordsee, und liegt in der weißen Kreide auf Rügen. *Globigerina* d'Orb. hat drei größere sphärische Kammern. *G. bulloides* und *helicina* d'Orb. sollen nach Ehrenberg *Abh. Berl. Acad.* 1839, pag. 119 lebend und in der weißen Kreide von Dänemark vorkommen. *Planorbulina* d'Orb. wächst mit einer Seite fest. Ganz flach. *Truncatulina* d'Orb. sitzt ebenfalls fest. *Anomalina* d'Orb. ähnlich, aber frei. *Rosalina* d'Orb. ebenfalls eine niedrige Spira, wie Ammoniten. Schon in der Kreide kommt die lebende *Ros. globularis* Ehr. vor. *Bulimina* Tab. 62. Fig. 14. d'Orb. hat dagegen eine thurmförmige Spira, die Mündung liegt der Spindel nahe. *Uvigerina* d'Orb. Lange Spira, mit kugelförmigen Kammern, wovon die Mündung eine Röhre macht. Das Ende erinnert daher sehr an gewisse Nodosarien, wie auch die Form der Kammern. *Pyrulina* d'Orb. aus der Kreide, hat keine verlängerte Mündung. *Faujasina* d'Orb. von Mastricht, hat wie *Polystomella* viele Mündungen. *Clavulina* Tab. 62. Fig. 15. d'Orb. Die Schale nur in der Jugend spiral, später streckt sie sich grade. *Gaudryina* d'Orb. ebenfalls nur in der Jugend spiral, später gestreckt und mit alternirenden Kammern, was einen Uebergang zu den Enallostegen macht. Nur in der Kreideformation. *G. rugosa* Tab. 62. Fig. 16. gemein im Plänermergel von Lusitz. Die meisten von diesen bildet Reuß schon aus dem Plänermergel ab. Ich kenne sie nicht durch Anschauung. Sie scheinen auch für den Geognosten von keiner großen Bedeutung, schon wegen der Schwierigkeit der richtigen Bestimmung.

Vierte Ordnung. *Entomostega*, schnittkammerige.

Bilden den Uebergang von den Helicostegen zu den Enallostegen. Denn sie winden sich noch in ebener Spirale, aber die Kammern alterniren miteinander. Sind sehr unwichtig für die Formationen. *Asterigerina* Tab. 62. Fig. 18. d'Orb. Auf der Oberseite der Spira nur eine Reihe von Scheidewänden sichtbar, auf der Unterseite tritt dagegen um die Spindel herum ein besonderer Stern von Scheidewänden auf, mit welchen die Scheidewände des Rückens alterniren. Eine soll schon fossil bei Bordeaux vorkommen. *Amphistegina* d'Orb. ähnlich gebaut, soll schon in der Kreide von Mastricht liegen. Bei der lebenden *Heterostegina* Tab. 61. Fig. 19. d'Orb. wird auf der Seite sogar eine große Zahl von Kammern sichtbar. Nach Reuß soll auch die *Nummulina discorbiformis* Tab. 62. Fig. 20. Pusch *Pol. Pal.* pag. 164 aus dem mittlern

Tertiärgebirge von Korytnica hierhin gehören. Reuß nennt sie daher *Heter. Puschii*, sie ist dünn wie ein Blatt, hat bogichte Scheidewände, auf deren vordern converen Seite man kleine Streifen bemerkt, die jedoch nicht ganz zur folgenden Wand zu gehen scheinen. Sie erreichen 3—4''' Durchmesser, und sind daher leicht erkennbar. *Cassidulina* d'Orb. ist symmetrisch eingerollt, man sieht daher den Wechsel der Kammern auf beiden Seiten.

Fünfte Ordnung. *Enallostega*, wechsellammerige.

Kammern ganz oder theilweis alternirend, auf 2 oder 3 Aren, ohne sich spiralförmig aufzuwinden.

Erste Familie. *Textularida*. Die geraden symmetrischen Schalen bestehen aus zwei Reihen alternirender Kammern. Schale porös, runzelig oder siebartig durchbohrt. *Textularia* Desf. Kammern in jedem Alter regelmäßig alternirend, die Oeffnung in der letzten Kammer auf der Innenseite sehr deutlich. Viele lebende Species, besonders reich ist der Tegel. Als eine Normalform des Geschlechts kann man *T. acuta* Tab. 62. Fig. 21. Reuss. Denkschr. Kais. Akad. der Wiss. zu Wien I. Tab. 49. Fig. 1. aus dem Tegel von Baden ansehen. Dagegen scheinen sie dem Grobkalk ganz zu fehlen, während aus dem Plänermergel von Luschitz und andern Kreidegebirgen die ausgezeichnetsten Species bekannt sind, wie z. B. die bei Luschitz ziemlich häufige *T. conulus* Tab. 62. Fig. 23. Reuss Böhm. Kreid. Tab. 8. Fig. 59. *Textularia striata* Tab. 62. Fig. 22. Ehr. aus der weißen Kreide von Rügen, umgeben von den sogenannten Crystalloiden Ehrenberg's. Diese und die *T. aciculata* Ehr. Abh. Berl. Akad. 1839. Tab. II. Fig. V. aus der weißen Kreide von Brighton leben auch in der Nordsee. Selbst noch tiefer in den Jura, ja sogar Bergkalk soll das Geschlecht hinabreichen. *Sagrina* d'Orb. aus der weißen Kreide von Paris, ist eine *Textularia* mit verlängerter runder Oeffnung. Lebt auch bei den Antillen. Im adriatischen Meere kommt eine *Bigennerina* d'Orb. vor mit alternirenden Kammern in der Jugend, im Alter dagegen nur mit einer Reihe und centraler Mündung. Römer (Bronn's Jahrb. 1838, pag. 384, Tab. 3. Fig. 20.) bildet eine sehr deutliche *B. pusilla* Tab. 62. Fig. 29. aus dem norddeutschen Tertiärgebirge ab. *Cuneolina* d'Orb. aus dem Grünsande der Charente, hat viele Oeffnungen in einer Linie an der Außenseite der letzten Kammer.

Zweite Familie. *Polymorphinida*. Die Schalen schwieriger zu entziffern, denn da die Kammern unregelmäßig alterniren, so sind sie unsymmetrisch. *Polymorphina* Tab. 62. Fig. 24. d'Orb. Die Kammern alterniren zwar nach zwei Seiten, decken sich aber unregelmäßig. Oeffnung rund. Sie sollen häufig im Tertiärgebirge sein. Auch in der Kreideformation werden sie angegeben. Bei *Guttulina* d'Orb. alterniren die Kammern nach drei Seiten. Die runde Mündung liegt an der Spitze eines länglichen Halses. *G. vitrea* Tab. 62. Fig. 25. d'Orb. lebt bei den Antillen. *G. lacryma* Tab. 62. Fig. 26. Reuss aus dem Plänermergel von Luschitz. Die typischen Verwandtschaften beider scheinen unverkennbar.

Sechste Ordnung. *Agathistega*, knäuelkammerige.

Kammern nach 2—5 Seiten so um eine gemeinsame Ase aufgewickelt, daß jede Kammer die ganze Länge der Schale einnimmt. Die Oeffnung findet sich daher bald an dem einen, bald an dem andern verengten Ende der Schale. Diese Gruppe geht nicht in die Kreideformation hinab.

Erste Familie. *Miliolida*. Die einfachen Kammern in einer Ebene um die Ase gewickelt. *Biloculina* d'Orb. Man erkennt nur jederseits eine Kammer, da jede folgende die innere ganz umfaßt, wie *Bilocyclostoma* Tab. 62. Fig. 27. Reuss. aus dem Tegel von Wien gut zeigt. *Miliolites ringens* Tab. 62. Fig. 28. Lmk. aus dem Grobkalke von Grignon, wird $1\frac{1}{2}$ '' lang, ist daher eine der größten. Man sieht nur zwei Kammern. D'Orbigny nennt sogar unter den lebenden eine *Uniloculina indica*, an welcher die letzte Kammer die ihr vorhergehenden gänzlich umschließt. Am andern Ende steht dagegen *Spiroloculina* d'Orb. An ihr sind alle Kammern sichtbar, da sich die Umgänge nur aneinander legen, wie das so deutlich an der *Sp. rostrata* Tab. 62. Fig. 30. Reuss aus dem Tegel hervortritt. Die Unterschiede scheinen daher nur unwesentlich zu sein. Anders verhält es sich dagegen mit *Fabularia discolithes* Tab. 62. Fig. 31. Desf. aus dem Grobkalke von Barnes &c. Die wohlerhaltenen Exemplare gleichen äußerlich einer großen *Biloculina*, doch kann man an der Spitze keine bestimmte Oeffnung finden. Reibt die glatte Oberhaut weg, so tritt im Innern ein unregelmäßiges längliches Maschenetz hervor, was da beweist, daß jeder der Umgänge in eine Menge unregelmäßiger Fächer getheilt sein muß. Sie sollten daher eine ganz andere Stellung als hier haben, etwa bei den Polystomellen pag. 685.

Zweite Familie. *Multiloculina*. Die Kammern wickeln sich nach 3—5 entgegengesetzten Seiten auf. Die Schale daher unsymmetrisch. Doch finden sich Uebergänge zwischen den symmetrischen und unsymmetrischen Formen. *Triloculina* d'Orb., man sieht drei Kammern sich nach drei Seiten entwickeln. *Tr. symmetrica* Tab. 62. Fig. 32. könnte man die schöne große Form aus der Subappeninenformation von Turin nennen, die ihrem ganzen Habitus nach noch mit *Biloculina* stimmt, nur daß in der Mitte eine Kammer sichtbar bleibt. Sämmtliche Kammern liegen fast genau in einer Ebene. Der Vorsprung, welcher die verengte Mündung in 2 Theile theilt, dringt nicht weit in die Kammer hinab, so daß jede Kammer einen wurstförmigen Schlauch bildet. Sie ist durch mehrere Uebergänge mit der kleinern an unsern Küsten lebenden *Tr. oblonga* vermittelt. *Tr. trigonula* Tab. 62. Fig. 33. Lmk. Encycl. méth. Tab. 469. Fig. 2. im Grobkalke so häufig, daß sie ganze Kalkbänke zusammensetzen hilft (Miliolitenskalke), die einen wesentlichen Antheil an den Bausteinen von Paris haben. Etwas dick aufgebläht mit gewölbter Dreiseitigkeit. *Quinqueloculina* zeigt 5 Kammern im Umfange. *Quing. saxorum* Tab. 62. Fig. 34. Lmk. im Grobkalke des Pariser Beckens Felsenmassen bildend, daher unter allen dortigen die gewöhnlichste. Etwa 1'' lang und halb so dick. Die Mündung ragt in einem kurzen Galse

hervor. Von einer der Spitzen her gesehen sind sie deutlich fünfstantig. Bei der *Sphaeroidina* d'Orb. sollen die Kammern nur nach 4 Seiten aufgewickelt sein, wie die schöne *Sph. austriaca* Tab. 62. Fig. 35. d'Orb. aus dem Tegel mit stark aufgeblähten Kammern zeigt. *Adelosina* d'Orb. die Fünffseitigkeit tritt erst im Alter hervor.

Obgleich alle diese kleinen Foraminiferen für die Vergrößerung der Erde nicht ohne Wichtigkeit waren, so bleibt doch ihr Studium außerordentlich mühsam und augenanstrengend. Denn nach d'Orbigny besteht häufig der Meeresand zur Hälfte aus solchen Kalkschälchen, und wenn Blancus in einer Unze am adriatischen Meere 6000 zählte, so gibt d'Orbigny in der gleichen Menge von den Antillen 3,840,000 an! Es sind daher auch nur Männer befähigt, über die Sache ein richtiges Urtheil zu fällen, welche einen großen Theil ihrer Zeit diesem Studium widmen können. In noch höherm Grade zeigt das die letzte

Fünfzehnte Klasse:

Infusoria, Aufgüsthierchen.

Kleine, durch Leuwenhoeck 1675 entdeckte, sehr bewegliche Wasserthierchen, die jedoch nur bei starker Vergrößerung sichtbar werden. Sie stellen sich in allen Wassern, denen organische Stoffe beigemengt sind, ein, aber nur wenn die atmosphärische Luft Zutritt hat. Man kann mehrere daher willkürlich durch Aufgüsse erzeugen, was Veranlassung zu Streitigkeiten gegeben hat, die noch nicht ganz entschieden sind. Die älteren Zoologen behaupteten, die Thiere entstünden durch Urzeugung (*generatio aequivoca*), mutterlos, unmittelbar aus fremdartigen Stoffen, und wir hätten hier die Brücke von der leblosen zur lebendigen Welt. Seitdem jedoch Ehrenberg gezeigt hat, daß ihre Organisation keineswegs so einfach sei, wie noch Lamarck und ältere meinten, so hat man mit Recht an jener schon seit Aristoteles gangbaren Ansicht Anstoß genommen. Freilich müßte dann die ganze Luft mit ihren Keimen (Eiern) erfüllt sein, welche sich bloß da niederließen, wo durch Aufgüsse die Bedingungen ihres Gedeihens gegeben sind. Was allerdings auch seine Schwierigkeiten hat. Uns nimmt hier hauptsächlich die Existenz dieser kleinen Wesen in Anspruch, welche am umfassendsten in dem großen Prachtwerke von Ehrenberg, die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen 1838, dargelegt ist. „In den reinsten Gewässern und auch in „den trüben, stark sauren und salzigen Flüssigkeiten der verschiedensten „Erdböden, in Quellen, Flüssen, Seen und Meeren, oft auch in den inneren „Feuchtigkeiten der lebenden Pflanzen und Thierkörper, selbst zahlreich im „Körper des lebenden Menschen, ja wahrscheinlich auch periodisch „tragen im Wasserdunste und Staube der ganzen Atmosphäre der Erde, „gibt es eine, den gewöhnlichen Sinnen des Menschen unbemerkbare „Welt sehr kleiner lebender, organischer Wesen. In jedem Tropfen „stehenden bestäubten Wassers erkennt man nicht selten mit Hilfe des „Mikroskops munter bewegte Körper von $\frac{1}{96}$ bis unter $\frac{1}{2000}$ Linie, die „oft so gedrängt beisammen leben, daß ihre Zwischenräume kaum so groß „sind als ihre Durchmesser. Nimmt man den Tropfen auch nur zu

„1 Cubiklinie Inhalt, so berechnet man leicht und ohne alle Uebertreibung, „daß ein solcher mit Hunderttausenden bis zu Tausend Millionen Thierchen bevölkert ist.“ Ein Theil derselben, die Räderthierchen *Rotatoria* Ehr., sind so hoch organisiert, daß sie unmittelbar den Anneliden pag. 319 angereiht zu werden pflegen. Die übrigen dagegen haben viele eiförmige Mägen (*Polygastrica*), welche entweder durch einen ausgebildeten Darm mit Mund und After in Verbindung stehen, oder es fehlt dieser After, und der Mund führt dann unmittelbar zu den angehängten Mägen. In beiden Abtheilungen kommen nackte und beschalte vor, die Schalen bestehen aber nicht aus kohlensaurem Kalk, sondern aus amorpher Kiesel-erde (was Ehrenberg mittelst polarisirten Lichtes bewiesen hat). Diese merkwürdige Entdeckung machte Kützinger 1834, und schon zwei Jahre später zeigte Fischer große Mengen ihrer Kieselshalen in einem Torfmoore von Franzensbad bei Eger auf. Damit war der Anstoß zu Ehrenbergs unerwarteten Entdeckungen gegeben: die Reste fanden sich in den verschiedensten vorweltlichen Schieferen vor, die Polirerde von Tripolis, der Silbertripel von Bilin, der Kieselguhr von Isle de France, das Bergmehl von Santa Fiora in Toscana u. waren Produkte unsichtbarer Kieselpanzer. 1 Cubikzoll Biliner Polirschiefer kann ungefähr 41,000 Millionen Gallionellen enthalten, das gäbe 70 Billionen auf 1 Cubikfuß! Da ein Thier durch seine schnelle Selbsttheilung, die bei *Bacillarien* je nach einer Stunde eintritt, in 4 Tagen 140 Billionen Nachkommen haben kann, so leuchtet ihre Bedeutung von selbst ein. An der Verschlammung der Küsten und Häfen nehmen sie überall den wesentlichsten Antheil, aber selbst der vulkanische Luff, der Trapp des Brohlthales in der Eifel, der Bimstein des Kammerbühls bei Eger scheinen nicht frei von Kieselinfusorien zu sein. Daß auch die coagulirte Kiesel-erde im Feuerstein und den Halbopaln aus den böhmischen Polirschieferen solche Sachen einschließt, vielleicht ganz aus solchen thierischen Kieselatomen gebildet sei, fällt dagegen minder auf, auch kann man sich wohl erklären, wie solche feinen Staubkörnchen in das Harz des Bernsteins kommen. Freilich mischt sich bei diesen schwierigen Untersuchungen vieles Fremdartige ein: so kommen neben den Infusionsthierchen Kieselbruchstücke von Pflanzen (*Phytolitharia* Ehr.) und Thieren (*Zoolitharia* Ehr.) vor, die nicht alle gedeutet werden können, namentlich muß auch an die mikroskopischen Kieselnadeln (*Spongiolithen*) der Schwämme erinnert werden. Ja die Stellung vieler Infusionsthierchen selbst bildet noch heute einen Gegenstand des Streites, man kann hier am äußersten Ende des Thierreiches angekommen, die Grenzen zwischen Pflanze und Thier nicht fest ziehen. Dieß gilt namentlich von unsern kieselshaligen, welche von den Zoologen als *Bacillarien* (Stabthierchen) dem Thierreiche, von den Botanikern als *Diatomeen* den Algen des Pflanzenreiches zugesellt werden. Die Stabthierchen bewegen sich, aber man weiß nicht ob willkürlich oder unwillkürlich: wären ihre Bewegungen willkürliche, so müßte man sie entschieden für thierisch halten, denn die Bewegung bei Pflanzen kann wohl nur unwillkürlich sein. Ehrenberg (*Infus.* pag. 242) behauptet sogar, man könne *Navicula* mit Indigo füttern, wobei die blasenförmigen Mägen Farbstoff aufnahmen, was nur durch einen Mund geschehen kann. Pflanzenzellen haben keine Mundöffnung. Leider haben aber Kützinger und Harting die Thatsache noch

nicht bestätigen können. Die Art der Fortpflanzung durch Selbsttheilung findet sich gleichfalls bei Zellen der niedrigen Algen, und die Kieselshale erinnert zwar auffallend an Pflanzen, kommt aber in beiden Reichen verschieden vor, auch weiß man jetzt, daß stickstoffhaltige Proteinsubstanz, sowie stickstofffreie Cellulose thierische und pflanzliche Gewebe bilden.

Von den nackten Infusorien hat sich in der Erde natürlich nichts erhalten können, dagegen nehmen die Kieselshalen, insonders an den jüngsten Formationen wesentlichen Antheil: Ehrenberg zeigt, daß die Dammerde um Berlin mehr als auf 50' Tiefe von ihnen belebt sei, da die Thiere mit geringer Feuchtigkeit fortleben; der Boden der Lüneburger Heide verdankt bis auf 40' Tiefe dem Stabthierchen sein Dasein; die Stadt Richmond in Virginien steht auf einem 20' mächtigen Lager. Etwas tiefer im jüngern Tertiärgebirge zeichnet sich der Polirschiefer von Bilin durch 14' Mächtigkeit aus. Das Vorkommen in der weißen Kreide von Gravesend bei London, gemischt mit kalkigen Polythalamien, wird von Ehrenberg bestimmt behauptet, auch rechnet er die Nummulitenkalle von Aegypten zur Kreide, sowie gewisse Mergel von Sicilien, in welchen beiden Kieselpanzer mit Polythalamien gemischt vorkommen. Als besondere Merkwürdigkeit verdienen die Bacillarien im Steinsalz von Berchtesgaden, das man der Trias zählt, und im Kieselshiefer des Steinkohlengebirges von Dresden angeführt zu werden.

1. *Bacillaria*, Stabthierchen. Sie gehören zu den darmlosen Magen-thierchen mit meist prismatischem Kieselpanzer, der eine oder mehrere Oeffnungen besitzt, und zuweilen durch unvollkommene spontane (Längs-) Theilung gegliederte Stücke bildet. Merkwürdiger Weise weichen lebende und fossile Species oft kaum von einander ab.

a) *Desmidiacea* freie, einschalige, einfachgepanzerte Thiere, öfter Ketten bildend, was freilich sehr an aneinandergereihte Pflanzenzellen erinnert, wie *Desmidium* das Kettenstäbchen, *D. Schwarzii* Tab. 62. Fig. 38. Ehr. Infus. pag. 140 zwischen Conserven der Torflachen in Norddeutschland häufig, daher auch in 1686 in Curland vom Himmel (?) gefallenem Meteor-Papier. Bildet lange Ketten, deren Glieder im Querschnitte gleichseitigen Dreiecken gleichen, mit einem Loch in der Mitte und gerundeten Ecken. Bei *Staurastrum* Tab. 62. Fig. 39. Ehr. Inf. pag. 142 bildeten die Glieder einen vierseitigen Stern, ebenfalls ein Loch in der Mitte. Aehnliche Sterne kommen schon in den mitteltertiären Mergeln von Dran (Ehrenberg sagt Kreide) vor, die Ehrenberg *Amphitetras antediluviana* Berliner Monatsbericht 1840 pag. 177 genannt hat, die später auch lebend im Meereschlamm der schwedischen Küste gefunden wurden, Abh. Berl. Akad. Wiss. 1839 pag. 142. *Xanthidium* Tab. 62. Fig. 40. Ehr. Inf. pag. 146 die Doppelflette hat einen einschaligen, kugelförmigen, stacheligen oder borstigen Panzer, oder besteht aus einzelnen oder doppelten Gliedern. *X. furcatum* Fig. 40. lebt bei Berlin mit gabelförmigen Stacheln. In den Feuersteingeschieben von Delitzsch, die ohne Zweifel zur Kreideformation gehören, fand Ehrenberg 1836 die erste fossile (*X. Delitiense*) Fig. 41. ausgestorbene Form, die der *furcatum* überaus ähnlich sein soll. Andere aus denselben Feuersteinen stehen den lebenden *ramosum*, *tubiferum* und *bulbosum* nahe, Ehrenberg hat das

in einer interessanten Abhandlung in den Abhandl. Berl. Akad. 1836 pag. 134 Tab. 1. Fig. 10—17. auseinandergelegt. Dagegen hat Turpin (Comptes rendus 1837 tom. IV. pag. 313) dieselben als Polypeneier von *Cristatella vagans* beschrieben und abgebildet, womit sie allerdings auch große äußere Ähnlichkeit haben. Ferner sind *Dictyocha*, *Actiniscus*, *Mesocena* etc. vielgenannte Formen dieser Abtheilung.

β) *Naviculacea* freie, zwei- oder mehrschalige einfach gepanzerte Thiere.

Pyxidicula Tab. 62. Fig. 42. Ehr. Infus. pag. 165, die Kugeldose. Bildet eine vollkommene Kugel, welche sich leicht in zwei Halbkugeln theilt, die Theilungsfläche ist durch eine Linie angedeutet. *P. operculata* lebt, andere kommen im Tertiärgebirge fossil vor, eine *P. prisca* Ehr. Abh. Berl. Akad. 1836 Tab. 1. Fig. 8. von $\frac{1}{20}$ Linie kommt schon in den Feuersteinen der Kreide vor. *Gallionella* Bory die Dosenkette. Die zweischaligen Panzer bilden durch Selbsttheilung Ketten, welche Encrinitenstielen gleichen. Bory St. Vincent benannte sie Hrn. Zollinspektor Gaillon zu Ehren, schreibt sie daher Gaillonella, und hält sie für eine Alge. Ehrenberg hat viele fossile entdeckt. *G. varians* Tab. 62. Fig. 43 Ehrenberg Infus. pag. 166 gleicht auffallend, wenn sie familienweis aneinander hängen, einem runden Encrinitenstiele. Zwischen jeder Theilungsstelle sieht man eine Linie, welche die doppelte Schale bezeichnet. Auf den kreisrunden Seitenflächen Radialstreifen. Sie lebt in Böhmen, kommt aber zugleich fossil im Polirschiefer von Cassel und im Halbopal von Bilin vor (Abh. Berl. Akad. 1836 pag. 134 Tab. 1. Fig. 31). *G. aurichalcea* Ehr. sehr ähnlich, die grünen Ovarien werden getrocknet goldgelb (Eisen), lebend und fossil bis in die Kreide hinab. Die wichtigste von allen ist jedoch die *G. ferruginea* Tab. 62. Fig. 44. Ehr. „in „vielen, vielleicht allen Eisenwässern, findet sich dieser merkwürdige Körper, „welcher dem Eisenroste gleicht, und in Mineralquellen gewöhnlich für „abgesehtes Eisenoryd gehalten wird. Er überzieht alles, was unter „Wasser ist, und bildet ein so zartes, flockiges Wesen, daß es bei jeder „Berührung zergeht.“ Die Botaniker zählen ihn zu den Pflanzen, er bildet Fäden mit knotigen Gliedern, deren Durchmesser $\frac{1}{3000}$ — $\frac{1}{800}$ Linie beträgt. Diese Fäden haben nicht bloß ein Kieselgewebe, sondern auch einen wesentlichen Gehalt an Eisenorydhydrat, so daß die Geschöpfe durch ihre erstaunenswerthe Vermehrung dasselbe in lokalen Massen anhäufen, und da sie auf der Freiburger Grube Beschert-Gründ selbst noch in 1106' Tiefe vorkommen, so wurde Ehrenberg angeregt, daran zu denken, ob nicht der bekannte Linnéische Satz *Omnis calx e vermibus* auch auf Kiesel-erde und Eisen (*Omnis silex, omne ferrum e vermibus*) ausgedehnt werden könne. Jedenfalls spielen ihre Nester in den jungen Raseneisensteinlagern, Morast- und Sumpferzen eine Rolle. Man könnte sich wohl denken, daß so feine Eisenatome leicht zu einer festen Erzmasse coagulirten, an denen der Ursprung äußerlich nicht mehr erkennbar wäre. *Actinocyclus* Tab. 62. Fig. 45. Ehrenberg wurde zuerst fossil im Polirschiefer von Dran entdeckt, später auch unter den lebenden gefunden. Es sind zierliche punktirte Scheibenglieder mit 6—18 Strahlen, so der *A. senarius* Fig. 45 von Dran. *Coscinodiscus* Ehr. bildet bloß runde getüpfelte Scheiben, ohne die Strahlen (Tab. 62. Fig. 55. d).

Navicula Bory gehört mit zu den berühmtesten und verbreitetsten. Der merkwürdige Umstand, daß die Thierchen mit dem Tode ihre Gestalt nicht verlieren, was in dem Kieselpanzer seinen Grund hat, veranlaßte Ritsch 1816, sie mit belebten Krystallen zu vergleichen, und die bewegungslosen für pflanzliche, die bewegten für thierische Bacillarien zu halten. Das Thier gleicht einem prismatischen Schiffchen, dessen Kieselkapsel im Tode häufig nach einer sichtbaren Längslinie auseinander fällt, eine kürzere Querlinie theilt jede Hälfte abermals. Zuweilen kommen auch zwei Längstheilungen vor. In der Mittellinie stehen drei Löcher: ein größeres Centralloch und je ein kleineres an jedem Ende. Diesen Löchern correspondiren drei andere auf der entgegengesetzten Seite. *Navicula viridis* Tab. 62. Fig. 46. Ehr. ist die schöne große Form von Franzensbad, an beiden Enden stumpf. Zuweilen $\frac{1}{6}$ Linie lang. Die weit verbreitete *N. fulva* Fig. 47. Ehr. gleicht einem an beiden Enden stark verengten Weberschiffchen. *N. ventricosa* Ehr. lebt und kommt schon in der Kreide vor! *Eunotia* das Prachtschiffchen ist unten flach, und oben convex, *Cocconeis* das Schildschiffchen gleicht einer Schildlaus mit einer centralen Oeffnung. *Bacillaria* Müller das Stabthierchen wurde schon von Müller 1782 im Ostseewasser entdeckt, Decandolle stellte dasselbe 1805 als *Diatoma* zu den Algen. Jedes Einzelthier hat einen prismatischen stabförmigen Kieselpanzer, an beiden Enden mit je zwei Oeffnungen, durch Selbsttheilung spalten sich die Panzer, bleiben aber noch durch Gallertmasse an einander hängen, wodurch Zickzackgestalten und lange Ketten entstehen. Einzelne Kettengelenke (Thierchen) losgerissen bewegen sich schnell, wie *Navicula*. *B. vulgaris* Tab. 62, Fig. 48. Kütz. lebt und findet sich häufig fossil bei Bilin, Isle de France etc. *Fragilaria* Ehr. hat ganz die Form der *Bacillaria*, allein die Glieder trennen sich nicht, sondern bleiben an einander hängen, und bilden grade brüchige Bänder. Fossil im Polirschiefer von Cassel etc. *Meridion* Ehr. bildet ringartige brüchige Ketten, weil die Panzerglieder an einer Seite schmaler sind als an der andern.

γ) *Echinellea*, festgeheftete einfach gepanzerte Thiere.

Synedra Tab. 62. Fig. 49. Ehr. das Ellenthierchen bildet ellenförmige Stäbchen, die in der Jugend mit einem Ende auf fremden Körpern festwachsen (also Epizoen), später sich losreißen. *Synedra ulna* Fig. 49. b u. c) Nilsch, unter den lebenden sehr verbreitet, aber auch fossil von Santa Fiora, und sogar in der weißen Kreide! Ehrenberg Infus. Tab. 17. Fig. 1. bilde eine *Vorticella* (*Carchesium polypinum* Fig. 49. a) ab, auf deren Stiele 38 *Synedren* wuchern, eine dieser hat wieder junge auf sich, eine andere zwei Individuen von *Podosphenia gracilis* (Fig. 49. d), also „Läuse auf Läusen von Infusorien!“ *S. capitata* Ehr. bildet die Hauptform des Bergmehles von Santa Fiora. *Podosphenia* Tab. 62. Fig. 49. d Ehr. ist keilförmig, in dem sich der Fuß verengt. *Gomphonema* Agardh grade keilförmige Kieselstäbchen sitzen auf einem langen fadenförmigen Stiel von Hornsubstanz. Der Stiel dichotomirt häufig und erzeugt Bäumchen, an dessen Endspitzen die Kieselstäbe sitzen. *G. gracile* Tab. 62. Fig. 50. lebt und kommt fossil im Kieselguhr vor. *Coconema* Ehr. hat die Form einer *Navicula*, ist aber gestielt. Der Stiel geht von einem der spitzen Enden aus. Häufig in den Kieselguhren.

Achnantes Bory Fahnenthierchen bildet Bänder wie *Fragilaria*, die aber an einem Stiele befestigt sind, daher kleinen Fahnen gleichen. Leben hauptsächlich im Meere und in Soolquellen.

2. *Peridinaea*, Kranzthierchen. Mit Kieselpanzer, der zerstreute Borsten und eine Panzeröffnung hat. *Peridinium* rundliche häutige Panzer mit einer bewimperten Quersfurche. *P. pyrophorum* Tab. 62. Fig. 51. Ehr. aus dem Feuerstein von Delitzsch, die kugelige Oberfläche geadert, oben in zwei Spitzen endigend, gleicht dem bei Berlin lebenden *Glenodinium tabulatum* bis zum Verwechseln. *P. Delitiense* Tab. 62. Fig. 52. Ehr. ebenfalls aus dem Feuerstein von Delitzsch hat eine netzförmig gezeichnete Oberfläche, und läßt sich mit keinem lebenden vergleichen. *P. monas* Ehr. lebt in der Ostsee bei Kiel, und wird aus einem schwarzen Hornsteine der sächsischen Steinkohlenformation von Ehrenberg aufgeführt, worin zahlreiche rundliche braune Körper liegen mit einer deutlichen Wimperfurche (Berichte der Berl. Akad. 1845 pag. 70).

Die Masse bekannt gewordener Kieselinfusorien hat sich seit das große Werk Ehrenbergs 1838 erschien so schnell vermehrt, daß wir hier nicht den Raum finden, es zu verfolgen. Das meiste knüpft sich an Ehrenbergs berühmten Namen. Schon in den Abhandl. der Berl. Akad. 1838 pag. 59 erschien wieder eine umfassende Arbeit über die Bildung der Kreidesellen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. Darin wurden hauptsächlich die Bryozoen und Foraminiferen neben einander geordnet, aber auch in der Kreide bereits 40 Arten von Kieselinfusorien nachgewiesen, und darunter 6, welche schon mit lebenden Species übereinstimmen! Denn obgleich in den Kalkmergeln die Polythalamien (Foraminiferen) mit Kalkschalen bedeutend vorherrschen, so fehlen doch die kieselpanzerigen Infusorien nicht ganz, wie ein kleines Bröckchen Mergel von Dran (Tab. 62. Fig. 55) zeigt: vor allen herrschen darin die runden getüpfelten Scheiben von *Coscinodiscus Patina d*, dessen zahllose aber leicht erkennbare Fäden gewissermaßen die Grundmasse des Mergels bilden; nicht weniger deutlich tritt der radierte Kreis von *Actinodiscus f* hervor, nach seinen 5 Strahlen heißt er *quinarius*. Bei i liegt die noch jetzt lebende *Navicula ventricosa*. *Dictyocha speculum* zeichnet sich durch das Bizarre ihrer Form, einen Ring, umgeben von 6 Zellen und 6 Zaden, so aus, daß wir der Verwunderung beistimmen, welche Ehrenberg ergriff, als er dieses von Dran bekannte Thierchen als leuchtende lebende Pünktchen in der Ostsee bei Kiel und in der Nordsee bei Cuxhaven entdeckte; bei m liegt *Navicula eury soma*; bei c eine kleine Kieselnadel von Schwämmen. Nur die beiden *Planulina turgida p* und *Rotalia globulosa q* sind Kalkschalen von Polythalamien.

Was in dieser ersten Abhandlung nur angedeutet wurde, führt eine zweite „über noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien“ (Abhandl. Berl. Akad. 1839 pag. 81) schon weiter aus: hier werden bereits 48 kieselchalige Infusorien aus der Kreide aufgeführt und beschrieben, die mit lebenden vollkommen übereinstimmen sollen, und darunter die ausgezeichnetsten Formen: 10 Species von *Actinocyclus* von 5—18 Strahlen, 7 von *Coscinodiscus*; *Dictyocha*, *Navicula*, *Peridinium* etc., so daß man über die Mannigfaltigkeit staunt.

In den Abhandl. Berl. Akad. 1841 pag. 291 wird uns „Verbreitung und Einfluß des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nord-Amerika“ vorgeführt: das Theilchen einer Seeconserve von den Falklandsinseln, welche 17 Jahre im Kunth'schen Herbarium gelegen, leitete zur Entdeckung von 30 Rieselformen aus dieser fernen Gegend; etwas Erde von den Wurzeln einer Chilenischen Pflanze aus dem Berl. Königl. Herbarium zu 36 andern. Wir finden auf 4 Tafeln von Cayenne, den Antillen, Mexiko, den vereinigten Staaten, Labrador und Spitzbergen mannigfaltige Formen verzeichnet, 10 neue Geschlechter und 309 neue Species liefert allein diese einzige Abhandlung! Darunter *Mesocena heptagona* Tab. 62. Fig. 54. der 7stachelige Dornenring von Peru; *Amphidiscus Martii* Tab. 62. Fig. 53. von Surinam einer Garnspindel gleichend; eine *Synedra ulna* E. L. Thierchen sogar noch aus dem Meere von Spitzbergen. Beweise genug, welche große Welt unbekannter Formen uns hier noch begraben liegt!

A b b i l d

auf die

Glieder-, Weich- und Strahlthiere.

Werfen wir jetzt, am Ende des Thierreiches angelangt, nochmals den Blick auf die letzten 11 Klassen zurück, so läßt sich auch hier, wie bei den Wirbelthieren ein Fortschritt vom Niedern zum Höhern im Laufe der Formationen nicht verkennen, obgleich es schwerer fällt, die Sache ins klare Licht zu setzen.

Was die durch Kiemen athmenden Krebse betrifft, so finden wir gleich in den untersten Schichten einen wunderbaren Reichthum, ja manche Grauwacken- und Kalkbänke wimmeln von ihren Resten. Aber es sind niedrige Formen, wie die Trilobiten pag. 279. Im Muschelsalke zeigt sich der erste ausgezeichnete *Macrurit*, ein Typus, der im Jura schon zu vollerer Ausbildung gelangt. Doch vermißt man selbst in den an Krebsen so reichen Kalkplatten des obersten weißen Jura von Solnhofen in auffallender Weise die höchste Form, die Brachiuren pag. 261, zu denen die Eryonen pag. 265 den Uebergang zu bilden scheinen. Erst im alten Tertiärgebirge treten die vollendeten Krabben in größerer Ausdehnung auf, und es kann gar kein Zweifel Statt finden, daß unsere heutigen Meere den Gipfelpunkt dieser Schöpfung nähren, nicht bloß der Zeit, sondern auch der innern Ausbildung nach.

Die luftathmenden Spinnen und Insekten zeigen sich ganz entschieden da, wo die ersten begrabenen Wälder eine große Landbildung beweisen — in der Steinkohlenformation. Berechtigen auch die sparsamen Erfunde noch nicht zu festen Schlüssen, so setzen doch Scorpionen in der Steinkohlenformation pag. 307 kleinere Insekten voraus, von

denen sie leben konnten. Zwar werden schon die höchsten Typen, Käfer pag. 312, angegeben, doch scheinen es mehr Pflanzen- als Thierfresser gewesen zu sein, ja sollte sich der Heer'sche Satz beweisen, daß die ammetabolen mit unvollkommenem Puppenstand, den metabolen mit vollkommenem vorangingen, so würde das auf das Glänzendste ein Fortschreiten vom Unvollkommenen zum Vollkommenen beweisen.

Fassen wir von der großen Masse der Schalthiere nur einige Beispiele heraus, so muß zunächst das Vorherrschen der beschalten Kopffüßer pag. 339 seit ältester Zeit schon dem flüchtigsten Beobachter in die Augen springen. Die Schalen selbst zeigen in der frühesten Epoche einen einfachern Bau, als später in den mittlern Formationen, wo im Jura und in der Kreide die Scheidewände der Ammonoiten in so viel Lappen, Zaden und Zäddchen zerschlagen wurden, daß es große Mühe macht, sich hindurch zu finden. Da nun an ein und demselben Individuum die ersten Kammern in dieser Beziehung sich einfacher zeigen, als später, so muß man wohl in diesem Schalenbau einen Fortschritt erkennen. Mitten in der Kreidezeit wendet sich die Ordnung der Dinge: Cephalopodenschalen werden sparsam, und das Tertiärgebirge hat kaum mehr aufzuweisen, als die Muschelbänke an unsern tropischen Küsten. Statt der beschalten haben höher ausgebildete Gruppen, die nackten, nach und nach die Herrschaft gewonnen: Reste nackter liegen zwar im Lias, mehr schon im Solnhoser Schiefer, aber alle diese Lager können sich mit der Uebersahl unserer Meere nicht messen. Nur die Belemniten in den mittlern Formationen kommen an Mengen den nackten unserer Zeit gleich, aber auch diese waren mit einer schweren Schale belastet, sie waren noch nicht so frei, so beweglich und so hoch organisiert als die flexibeln Decapoden und Octopoden. Die Brachiopoden, welche an einem Bande befestigt auf der Tiefe des Meeresgrundes fern vom Sonnenlichte ein einsames Leben fristeten, und auf die Nahrung zu warten hatten, welche ihnen der Zufall herbeiführte, müssen schon deshalb, abgesehen von aller innern Organisation, niederer stehen, als die freie Muschel, die wenn auch langsam ihrer Nahrung nachgehen kann. Und grade diese Brachiopoden zählen nicht bloß zu den ersten Weltbürgern, sondern kommen auch gleich in solcher Menge und Mannigfaltigkeit vor, daß ihre große Bedeutung für die erste Schöpfungsperiode einleuchtet. Die Erscheinung nimmt nach oben bald ab, schon im Jura fehlt es zwar nicht an Massen, doch an Reichthum der Geschlechter. Zwischen ihnen treten die ersten Küsten bewohnenden Schnecken und Conchiferen sehr vereinzelt auf: entweder fehlte es an Küste, daß nur die pelagischen Cephalopoden sich auf der Hochsee ergehen konnten, oder das Meer war zu stürmisch, was den Aufenthalt von Küstenbewohnern gefährdete, nur die Brachiopoden lagerten sich auf der Tiefe des Grundes, wohin der Sturm nicht greift, sicher. Erst allmählig nahm die Menge der Küstenbewohner zu, noch im Jura wie in der Kreide stehen sie sichtlich zurück, und kann man auch nicht läugnen, daß die Tertiärlager durch das Auftreten einzelner charakteristischer Formen noch entschieden auf tropisches Klima hinweisen, so sind doch unsere heißen Zonen grade durch die Pracht ihrer Schnecken, als den höchsten unter den Küstenformen, von keiner ältern Formation erreicht, geschweige denn übertroffen. Nehme man unsern petrefakto-

logischen Sammlungen die Cephalopoden und Brachiopoden, so wird zwar noch manches Schöne und Große bleiben, wie die Cerithien mit den Nerineen, oder die sonderbaren Hippuriten mit den zum Theil riesigen Inoceramen: im ganzen werden aber die jüngern Formationen den Blick mehr auf sich ziehen als die ältern, weil in der Summe unverkennbar ein stetiger Fortschritt sich ausspricht.

Kommen wir nun zu den Echinodermen, so muß man in den ältern und mittlern Formationen mühsam nach denjenigen Typen suchen, worin das thierische Element über das mineralische noch die größere Herrschaft hat, wie die contractilen Holothurien oder die biegsamen Seesterne. Seesterne sind zwar da, aber sie sind nicht in den Massen da, wie heute. Erst die von Kalk starren Seeigel gehen zur Mitte hinab. Die symmetrischen, nur mit leichten Stacheln versehenen, nehmen als die höchste Organisationsstufe auch zuletzt ihren Platz ein. Schon im Jura, den sie nicht ganz durchlaufen, sind sie selten und absonderlich. Weiter greifen die regulärsymmetrischen, am tiefsten aber die regulären hinab. Letztere scheinen sogar im obern Jura ihre größte Entwicklung gehabt zu haben, schon im Lias werden sie selten, und kommen sie auch im Bergkalk vor, so gewinnen sie doch dort noch keine Bedeutung. Gerade diese regulären stehen nicht bloß durch die Masse ihrer Stacheln, sondern auch durch den Mangel an Symmetrie, der an Pflanzenbau erinnert, am niedrigsten unter den Echiniden, und mit ihnen fing die Schöpfung an. Am klarsten springt die Sache bei der tiefsten Klasse, den Crinoiden, in die Augen: ein langer feststehender Stiel oben mit einer baumartig verzweigten Krone, alles der Masse nach aus Mineral bestehend, gleicht typisch eher einer Pflanze, als einem Thier. Und grade diese Pflanzenthiere treten in der obern Hälfte des Uebergangsgebirges in übermäßiger Zahl auf. Fast alles, was von Echinodermen in jener ältesten Zeit vorkam, war am Boden festgewachsen, als hätten sie in ihren ersten Anfängen der mütterlichen Erde noch mehr bedurft als die spätern reifern Formen. Ja die ältesten in den Baginatenfallen des Nordens, die Echinosphäriten, bilden einfache getäfelte Kugeln mit den ersten Anfängen von Armen und schwachem Stiele: man meint unentwickelte Keime vor sich zu haben, aus denen dann die spätere so reiche Formenwelt hervorging.

Die Korallen zeigen in den ältern Formationen eine eigenthümliche Unsicherheit in dem Verlauf der Wirtellamellen. Erst im Jura schneiden diese scharf längs der Zellen hinab, aber noch nicht so bestimmt als bei den Caryophyllen unserer Zeit. Der unsichere Abschluß der Zellen bei den im Jura wie der Kreide so reich vertretenen confluenten Astreen zeigt noch eine unvollkommenere Sonderung der einzelnen Thiere im gemeinsamen Mantel an, als das später der Fall war. Obgleich man sich gestehen muß, daß je niedriger die Klasse desto schwieriger auch eine Würdigung der einzelnen Organe wird.

Bronn hat es in seinem *Enumerator palaeontologicus* neuerlich versucht, diesen ganzen Reichthum der ausgestorbenen Fauna durch Zahlen fest zu stellen. Freilich, so lange man aus einer Form die willkürlichste Menge von Species machen kann, je nachdem man über Geschlecht und Species eine Ansicht hat, geben die Zahlen ein falsches Bild, doch läßt

schon aus solchen Versuchen wenigstens der Fleiß und die Mühe beurtheilen, welcher bis jetzt auf das Studium der Dinge verwendet worden ist. Denn im Ganzen, mögen auch die Zahlen sagen was sie wollen, müssen die untergegangenen Geschöpfe der Vorkwelt an Menge der Formen die lebenden weit überflügeln. Dieß springt heut zu Tage schon durch eine flüchtige Betrachtung zwar nicht bei allen Klassen in die Augen, aber doch bei solchen, welche einer Erhaltung im Gebirge fähig waren. Man darf jetzt 25,000 fossile und 100,000 lebende Thiere annehmen. Allein unter diesen lebenden finden sich 65,000 Insekten während wir noch nicht 2000 fossile benannt haben; 7000 Vögel, während fossil kaum 150 aufgezählt sind. Ziehen wir ferner die im Gebirge gar nicht vertretenen 1500 Entozoen ab, so werden wir keinen wesentlichen Fehler begehen, wenn wir in den übrigen 12 Klassen die Zahl beider gleich, etwa je auf 25,000 setzen, so daß also von 50,000 Geschöpfen die Hälfte ausgestorben wäre. Allein die Waage neigt sich immer mehr zu Gunsten der vorkweltlichen Geschöpfe, je mehr wir solche Klassen wählen, deren Organe sich zur Erhaltung eigneten: lebende Echinodermen zählt Bronn 500, fossile (ausgestorbene) 1200; Schalthiere 11,500, fossile 14,000. Aber unter diesen lebenden sind viele, von denen wir gleich von vorn herein sagen können, sie waren wohl in der Vorkwelt da, sind aber bis jetzt und vielleicht für immer unserer Beobachtung entgangen. Wählen wir Ordnungen, die solchen Zweifeln nicht unterliegen, so zählen z. B. 1000 fossile Brachiopoden gegen 50 lebende, 1400 fossile Cephalopodenschalen gegen 2 lebende. Freilich sind das grade diejenigen Abtheilungen, durch welche sich die vorkweltliche Fauna vor der heutigen auszeichnet, bei den Bivalven mit 5000 fossilen Species gegen 2400 lebende zeigt sich das Verhältniß den Untergegangenen schon nicht so günstig, ja auf 6000 fossile Gastropoden kommen sogar 8500 lebende. Hierbei darf man aber nicht übersehen, daß diese Küsten bewohnenden Schnecken aus allen Welttheilen seit mehreren Jahrhunderten zusammen getragen wurden, während wir in der Durchsuchung der Erdschichten auf kürzere Zeit und engern Raum beschränkt sind. Wäre die ganze Erdoberfläche nur so gekannt, wie heute Centraleuropa, so könnte sich vielleicht die Summe der fossilen verzehnfachen. Das wird die Zukunft lehren. Denn wenn schon die Keime einer Wissenschaft, die bisher meist nur von Männern gepflegt wurde, denen das organische Reich ferner steht als das anorganische, weil man eben in frühern Zeiten alles was aus dem Schoße der Erde kam als Steine ansah, zu solchen Erwartungen berechtigen, was muß da nicht alsdann aus ihr werden, wenn die Fossilien dereinst als ein untrennliches Glied der großen Kette von Geschöpfen allgemein anerkannt sein werden, ohne deren Kenntniß ein tieferes Begreifen der lebenden Thierwelt nicht möglich ist.

Die fossilen Pflanzen.

Der Raum gestattet mir nur über dieses größte der Naturreiche einige Hauptmomente hervorzuheben, auch sind die fossilen Pflanzen unwichtiger, weil man zum Sammeln derselben weniger Gelegenheit hat. Die Ablagerungen von Landpflanzen bezeichnen, sobald sie in Menge vorkommen, die seltneren Süßwasserformationen, Beispiele liefern die Steinkohlen- und Braunkohlenlager. Vereinzelt liegen sie jedoch auch in den auf der Erdoberfläche so vorherrschenden Meeresbildungen zerstreut, doch werden diese dann gewöhnlich auf Küstenablagerungen hinweisen. Außer den Landpflanzen spielen noch die Seepflanzen (Fucoiden) eine Rolle, die aber leider meist sehr undeutliche Spuren hinterlassen haben. Daher bleibt dann auch die Menge der bekannten Phytolithen gegen die der lebenden Pflanzen sehr zurück, wie sehr aber beide von einander abweichen, dafür liefern die meisten Formationen merkwürdige Beispiele. In der Steinkohlen- und Braunkohlenzeit sind Pflanzenstämme und Pflanzenblätter in solcher Deutlichkeit und Menge vorhanden, daß schon die ältesten Petrefaktologen wie Scheuchzer (*Herbarium diluvianum* 1709), Knorr u. sie gut abbilden, und von Hölzern und Bäumen reden schon Agricola, Strabo, Theophrast und andere. Ein tieferes Studium begann jedoch erst mit Schlotheim: Beschreibung merkwürdiger Kräuterabdrücke und Pflanzenversteinerungen, 1804. Graf Sternberg's Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt erschien in 8 Hefen von 1820—1838. Ad. Brongniart, *Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles* 1848, besonders aber dessen *Histoire des végétaux fossiles*, ein groß angelegtes Werk, was in's Stocken gerathen ist, waren besonders Bahn brechend. In England folgten ihm Lindley and Hutton, *the fossil Flora of Great-Britain* 1831—36. In Deutschland haben sich unter den lebenden Botanikern besonders Prof. Göppert in Breslau und Unger in Grätz (*Genera et Species plantarum fossilium*, Wien 1839), dem Studium der fossilen Pflanzen mit Vorliebe zugewendet.

Die große Frage, sind Pflanzen oder Thiere zuerst auf die Erde gekommen? müssen wir nach dem heutigen Standpunkt dahin beantworten: die ältesten Organismen waren Seegeschöpfe, das Meer beherrschte fast die ganze Erde. Seethiere bedürfen jedoch der Pflanzen

wenig, sondern leben hauptsächlich von den im Wasser schwebenden Stoffen. Dennoch laufen ihnen nicht nur Seepflanzen parallel, sondern in den nicht gehobenen nordischen Uebergangskalken von Rußland und Schweden finden sich unmittelbar über den krystallinischen Gneusen und alten Graniten in einem bituminösen durch Pflanzenstoffe dunkel gefärbten Thone Fucoiden, gehen also den dortigen Unguliten pag. 496 sogar voraus („Fucoids are alone found in the lower shale of Russia“ Murch.). Auch in Nordamerika soll eine Fucoide *Harlania Hallii* die erste Pflanze sein. Erst nach ihnen in der obersten Abtheilung des Uebergangsgebirges treten vereinzelt Landpflanzen auf, sie vermehren sich im Bergkalk, und finden endlich ihren Brennpunkt in der großen Steinkohlenflora, die daher allgemein als die erste große Pflanzenepoche angesehen wird. Da nun in dieser Zeit landbewohnende Thiere (Insekten pag. 314) zuerst sich zwar einstellen, Landwirbelthiere aber noch fehlen, so kann man annehmen, daß wenn Pflanzen zwar nicht den Thieren im allgemeinen vorausgingen, so doch solchen, die ihrer zu ihrem Unterhalt bedurften. Wir gerathen demnach mit den nothwendigen Lebensbedingungen nicht in Widerspruch.

I. Plantae cellulares de Cand.

Gewächse, welche nur aus Zellgewebe gebildet sind und keimlose Samen (Sporen) tragen.

1. **Fungi, Pilze.** Sollen nach Unger und Göppert nicht ganz fehlen. So bildet Göppert ein ausgestorbenes Fadenpilzgeschlecht *Sporotrichites heterospermus* aus dem Bernsteine ab. Hartig's *Nyctomyces*, Nachtfaser, kommt im innern des Holzes vor, erzeugt hier längliche Löcher, solche Löcher finden sich öfter im verkieselten Holze. Unger beobachtete selbst die haarige Faser im Holze *Mohlites* des mittlern Tertiärgebirges von Gleichenberg in Steiermark. Auf Blättern des Tertiärgebirges finden sich öfter Flecke von Bauchpilzen und Sphärien. Göppert nennt einen *Xylomites Zamitae* auf den Wedeln von *Zamia distans* des untersten Rias von Bayreuth. Bedeutender greift schon ein die Klasse der

2. **Algae.** Von *Conserva*, Wasserfaden, führt Brongniart mehrere Species schon aus dem Kreidetuff von Bornholm auf, darunter *Conservites fasciculata* Brongn. Vég. foss. Tab. 1. Fig. 1. Gleich einem Haarbüschel und ist schon der lebenden *C. linum* ähnlich. Auch die Infiltrationen in die Achate (Moosachate) haben zuweilen Aehnlichkeit mit *Conserva* (Brongn. Vég. foss. pag. 29). *Caulerpites* Sternb. heißt ein ausgestorbenes Ulveengeschlecht des Meeres, das tief in die Formationen hinabgreift. Es bildet unregelmäßig gefiederte Zweige mit dicken röhrenförmigen, niemals gerippten Blättern, die zu spiegeligen Flächen comprimirt werden. Interessant sind die ältesten im Kupferschiefer des Zechsteins von Mannsfeld, Ilmenau und Riechelsdorf. In den eiförmigen Kalkmergellugeln (Schwülen) von Ilmenau liegen hohle Zweige, welche die ältern Petrefaktologen mit Aehren vergleichen (*C. frumentarius* Schl. Nachtr. I. Tab. 27. Fig. 1., Walch Merkw. Suppl. Tab. III. b Fig. 1 u. 2.): diese Höhlungen, so vollkommen, daß man die Pflanze wieder abgießen könnte, geben ein Bild von den dicken fleischigen Blättern. Bei

Eisleben kommen dagegen ganz flach gedrückte mit kohlenglänzenden Spiegeln im Kupferschiefer vor (Milius Saxon. subt. pag. 16. Fig. 4. *Fucoides selaginoides* Brgn.), die sich verzweigen, und da sie auch kurze Blätter haben, so sehen sie Tannenästen nicht unähnlich. Weinig (Zechsteingeb. Tab. 8. Fig. 1—3.) nennt sie daher geradezu *Cupressites bituminosus*, und glaubt sogar Zapfen daran gefunden zu haben. Indessen kann von einer scharfen Erkennung des Baues mit bloßem Auge kaum die Rede sein. Bei Stonesfield und Solnhofen u. zeichnen sich verzweigte Formen aus mit kurzen, dachziegelförmig übereinanderliegenden Blättern, wie z. B. *C. expansus* Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 38. aus dem Dolith von Stonesfield, die Sternberg und Brongniart für *Juniperus*- und *Thuja*-arten ausgegeben haben. Höchst ähnliche Zweige finden sich bereits im grünen Keupersandstein von Stuttgart. Zu den *Florideen* mit lederartig flachen Blättern rechnet man vor allen *Halimenes* St. von Solnhofen. Bildet eigenthümlich lederartige Schläuche, welche sich öfter verengen und flachgedrückt sind. Daraus erheben sich Kügelchen von Kalk, die man als die zerstreuten Sporangien ansieht. Eine davon hat schon Goldfuß Petr. Germ. Tab. 1. Fig. 2. als *Achilleum dubium* abgebildet (H. Goldfussii St.), sie ist unregelmäßig gefingert und sehr häufig. Andere bilden bloße Bänder, von $\frac{1}{2}$ " — $\frac{3}{4}$ " Breite, die sich an den Enden verengen. *H. varius* ist dagegen sehr zerrissen. Uebrigens hält es außerordentlich schwer, die Sachen sicher von einander zu scheiden. Auch die Geschlechter *Codites*, *Münsteria* etc. stehen nahe. Nur der *Baliostichus ornatus* Sternb. Flor. Vorw. II. Tab. 25. Fig. 3. von Solnhofen, zeichnet sich bestimmt auf der Oberfläche durch sich kreuzende Spirallinien aus, welche Schaft und Zweige in Rautenfelder theilen, in deren Mitte ein punktförmiges Sporangium sich in's Laub senkt. *Sphaerococcites* St. nennt man die mehrere Linien breiten dichotomen Bänder, welche sich in der Regel nur durch lichte Färbung in den dunkeln Schiefen auszeichnen. Berühmt ist der *Sph. granulatus* Schloth. Nachtr. II. Tab. 5. Fig. 1, der im Lias von ganz Deutschland die unterste Lage der Posidonienschiefer macht und den schon Bauhinus von Boll abbildet. Die 3" breiten Blätter zeichnen sich nur durch die Farbe aus, welche etwa in der Dicke von $\frac{1}{2}$ Linie in den Schiefer eindringt. Dieses „Seegrasslager“ wird zuweilen mehrere Fuß mächtig. *Chondrites* St. nennt man die schmalblättrigen, wozu der *Ch. Bollensis* Ziet., welcher mit *granulatus* zusammen vorkommt, gehören soll. Das mehrfach dichotome Laub ist nicht viel über $\frac{1}{2}$ Linie breit. Auch der berühmte *Fucoides Targionii* Brongn. aus der Kreideformation und dem ältern Tertiärgebirge wird zu diesem Geschlecht gerechnet, seine Blätter sind noch schmaler als beim *Bollensis*. Schon in der Grauwacke des Rammelsberges, selbst in den Sandsteinen unter den Baginatenfalten der Kinnekulle in Schweden werden *Chondriten*species angeführt. Leider bietet die Art ihrer Erhaltung zu unsichere Merkmale: denn entweder liegen sie in weichen Schiefen, und zeichnen sich nur durch ihre lichtere Farbe aus, oder sie liegen auf festern Sandsteinen, stecken in dichten Kalkmergeln u., und erscheinen dann zwar in gefüllten runden Stängeln, die aber auch bloße Steinkerne bilden, und keine Spur von Pflanzenstruktur äußerlich mehr bewahrt haben. Solche Kerne, dem *Bollensis* ähnlich, findet man prachtvoll im

gelben Sandsteine des Lias α oder auf dünnen Sandplatten mit Wellenschlägen des braunen Jura β . Auch von den Fucen im engeren Sinne werden fossile Beispiele aufgeführt: so Sternberg mehrere *Sargassites*, die an die in dem heutigen Meere so weit verbreiteten Beerenlange (*Sargassum*) erinnern sollen, *Laminarites* an die Riementange, aber leider sind oft die schönsten Beispiele mehr als zweifelhaft, so gleicht die über 3' lange *Laminarites cuneifolia* Kurr foss. Juraf. pag. 13 aus dem Posidonien-schiefer von Boll mehr einem Holzabdruck, als einem Zucker-Riementang. Sehr schön sind die blattförmigen Fucoiden aus dem Schiefer vom Monte Bolca, welche Brongn. Vég. foss. als *Fucoides Agardhianus* Tab. 6. Fig. 5 u. 6, *Bertrandi* Tab. 6. Fig. 1—3, *Lamoureauxii* Tab. 8. Fig. 2, *Gazolanus* Tab. 8. Fig. 3. unterscheidet. Man würde sie für Dicotyledonen-Blätter halten, allein die Nerven sind nicht netzförmig verzweigt, sondern gabeln sich nur einfach, und öfter gewahrt man schmarozende Bryozoen darauf, welche bestimmt eine Meerespflanze andeuten. Sie stehen der lebenden *Delessoria* am nächsten, daher nannte sie Sternberg *Delessorites*.

3. **Characeae.** Die Charen wachsen in süßem und salzigem Wasser, und gleichen durch ihre wirtelständigen Aeste bereits den Equiseten, allein ihr rein zelliger Bau trennt sie davon weit. Auf dem Grunde stehender Gewässer vermehren sie sich stark, nehmen daher wesentlichen Antheil an Torfmooren, und da sie sich leicht mit Kalk überziehen, an Kalkstoffbildungen. In den Kalktuffen der verschiedensten Gegenden spielen sie daher eine Rolle, und man kann daselbst häufig nicht entscheiden, was diluvial und alluvial sei. So erwähnt Walch die lebende *Chara hispida* mit Früchten im Tuff von Cannstadt. Besonders interessant sind die vierlichen Früchte, welche Lamard als *Gyrogonites* zu den Foraminiferen stellte: fünf linksgewundene (Botaniker sagen rechtsgewunden pag. 338) Spiraltöhrchen bilden dies kugelige Sporengehäuse, man erkennt ihre Zahl leicht an den beiden Polen der Kugel, der obere Pol hat ein Loch, was die Verwechslung hauptsächlich veranlaßte. *Ch. medicaginula* Lmk. vollkommen kugelförmig, ist eine der verbreitetsten, sie kommt selbst in den Süßwassermergeln unter den Grobkalken vor. Dieser wird keine genannt.

4. **Lichenes,** Flechten, sind über die ganze Erde verbreitet, und nehmen auf Felsen die unfruchtbarsten Stellen ein, bilden sogar gegen die Pole und auf den Hochgebirgen bis zur Gränze des ewigen Schnees eine eigene Flechtenregion. Desto bedeutungsloser sind die fossilen, doch führt Dr. Braun (Münster's Beiträge VI. pag. 26) eine *Ramallinites lacrus* aus der Liasföhle von Fantaissie bei Bayreuth auf.

5. **Hepaticae,** Lebermoose, sind sehr unbedeutend, doch da viele auf moosenden Bäumen wachsen, so hat Göppert mehrere Species von einer *Jungermannites* im Bernstein aufgefunden.

6. **Musci.** Die eigentlichen Moose sind auch nicht gewöhnlich. Dunker (Monogr. der Weald. Tab. 7. Fig. 10.) führt schon aus dem Thoneisensteine der Bälberthone einen *Muscites Sternbergianus* auf, freilich fehlt es dem einzelnen Zweige an einem entscheidenden Merkmale.

So geht es auch den jüngern, nur die aus dem Bernstein werden von Göppert als gewiß bestimmt. Dagegen spielen in den Kalktuffen der Alp die Moose eine merkwürdige Rolle, viele der lockern Tuffe sind nichts als lebendig begrabene Moose, die man an ihren Verzweigungen leicht erkennt. Die Bildung geht noch heute vor sich, denn oftmals grünen die Spitzen fort, während der untere Theil schon im Kalkniederschlage begraben liegt und abstirbt.

II. Plantae vasculares de Cand.

Gewächse, welche neben dem Zellengewebe auch Gefäße (Spiralröhren) haben. Wiewohl diese Unterscheidungsmerkmale nicht ganz feststehen.

A) **Cryptogamae.** Gefäßpflanzen ohne staubgefäßtragende Blüthen und mit feimlosen Samen (Sporen). Sie sind in den alten Formationen außerordentlich stark vertreten, und haben daher für den Petrefaktologen die größte Bedeutung.

1. *Equisetaceae* de Cand.

Krautige Pflanzen mit einem gegliederten Stängel. Die wirtelständigen Blätter wachsen zu einer gezahnten Scheide zusammen, welche die Knotenstellen der Glieder umgibt. Wirtelständige Aeste wachsen unter diesen Knotenscheiden heraus. Die endständigen Früchte erinnern an die Zapfen von Coniferen. Sie haben Ringgefäße, welche in den Wänden des Schaftes in Kreisen stehen und große Luftgänge umschließen. Die Oberhaut enthält viel Kieselerde. Der Winterschachtelhalm (*E. hyemale* Linn.) wird in unsern feuchten Wäldungen nicht mehr als daumendick und etwa 4' hoch. Das sind unbedeutende Dimensionen gegen die Riesenformen der Vorzeit, die alles Lebende an Größe weit hinter sich lassen. *Equisetum* des Keuper (öfter als *Equisetites* vom lebenden *Equisetum* verschieden angesehen). Sowohl in den schwarzen Schiefen und grauen Sandsteinen der Lettenkohle als in den höhern grünen Keuper-sandsteinen kommen Schaft von Arm- bis Schenkeldicke vor, die in der Knotenlinienregion Längsstreifen haben, welche die Knotenscheiden andeuten. Ofter findet man auch noch die am Oberrande kurzgezähnten Scheiden isolirt, oder an die Schaft angepreßt. Der unterirdische Stod beginnt kegelförmig, verdickt sich aber schnell mit kurzen Internodien. Anfangs ist sein Verlauf unregelmäßig gekrümmt, plötzlich wird er grad und schlank, solche Stücke sind dünner und zeigen längere Internodien, die gewöhnlich je weiter hinauf desto mehr an Länge zunehmen. Die jungen Schosse bekommen wieder oben sehr gedrängte Glieder; ich habe einen solchen von 2—3" Durchmesser, der sich oben schnell zuspitzt und auf 3" Länge 16 Internodien zählt. Im Steigerwald bei Abschwind und zu Strullendorf bei Bamberg kommen sogar kugelige Fruchtzapfen vor (*E. Münsteri*, Sternberg Flor. Vorw. II. Tab. 16. Fig. 1—5), die man in Schwaben nicht kennt. Freilich sind das nur dünne Schaft von 5" Dicke, woran oben der Samenkolben 8" dick anschwellt, die insofern schon durch ihren Habitus mit unsern lebenden mehr übereinstimmen als

die schenkelbilden mit ihren wenigen unregelmäßigen Wirtelästen. Unter der Oberhaut treten nicht selten sehr markirte Längsstreifen auf, welche die Wände der Luftkanäle bilden. In im Lettenkohlen Sandstein gibt es Querschnitte, einen offenen Ring darstellend, dessen Umkreis in lauter Fächer getheilt die Reihe der Luftkanäle bezeichnet. Auch findet man runde Kreisplatten, die offenbar herausgefallene Knotenscheiden waren. Höchst eigenthümlich sind runde Wurzelknollen, von der Größe einer Kartoffel. Alle zeigen deutlich eine Anwachsstelle, womit sie am Schaft festsaßen. Die Pflanzen sind in die vollkommensten Steinkerne verwandelt, zeigen auf der Oberfläche eine schwarzbraune erdige, sehr dünne Kohlen-schicht, die leicht abfällt, die es aber auch macht, daß die Ränder leicht aus dem Gestein herausfallen. Trotz dieser Verstümmelung kann man doch mit großer Sicherheit Wurzel- und Kronenseite von einander unterscheiden. Es dienen dazu hauptsächlich 4 Kriterien: 1) sieht man noch, wie ein Internodium sich aus dem andern herausgeschoben hat, indem der Oberrand eines jeden den Unterrand des nach oben folgenden in der Knotenlinie mit dünner Lamelle deckt; 2) haben die Knotenscheiden Streifen zurückgelassen, die unter der Knotenlinie beginnend ihre Spitze nach unten kehren; 3) wenn Wirteläste vorhanden sind, so brechen diese unter der Knotenlinie hervor; 4) die Länge der Internodien nimmt meist nach oben zu. Nur die höchst seltenen jungen Geschößspitzen machen eine Ausnahme.

Graf Sternberg hat im VI. Hefte seiner Flora eine große Menge von Species daraus gemacht. Auszuzeichnen sind etwa: die knorrigen bis schenkelbilden aus dem grauen Sandsteine der Lettenkohle besonders bei Besigheim. Sie unterscheiden sich meist durch größere Glätte von den ebenfalls knorrigen des höhern grünen Keupersandsteins von Stuttgart, Heilbronn, Wendelsheim u., die man gewöhnlich *E. columnare* nennt, ihr Schaft kann $\frac{1}{2}$ " dick werden. Eine andere Species bleibt schlanker, hat viele Wirteläste und wird nicht so dick, vielleicht sind es aber doch nur Theile weiter höher von der Pflanze weg. Ich habe einen solchen schlanken verbrochenen Schaft aus dem grünen Keupersandstein von Wendelsheim bei Kottenburg am Neckar, derselbe ist $5\frac{1}{2}$ ' lang, unten 2" 7''' und oben 2" 4''' dick, so langsam ist die Abnahme von unten nach oben. Individuen von Zollweite gehören bei uns schon zu den großen Seltenheiten, während in Franken der *E. Münsteri* sich bis zu Fingerweite mit starken Streifen und hohen Knotenscheidenzähnen vorfindet. Knotenscheiden von $\frac{5}{4}$ " Dicke wie bei Sternberg Fl. Vorw. II. Tab. 16. Fig. 8. gibt es bei uns auch. Im weißen Keupersandsteine werden Equiseten schon sehr selten. Dagegen hat König in den Geol. Transact. 2 ser. II. Tab. 32. Fig. 1—6. ein *Oncylogonatum carbonarium* aus dem gelben Sandsteine von Whitby, der zur untern Kohlenformation des braunen Jura gehört, also etwa unserm Sandstein im braunen Jura β entsprechen wird, abgebildet, die unsern Keuper-Equiseten noch so gleichen, daß sie Brongniart geradezu für *columnare* hielt. Höher herauf verkümmern die Formen, so ist *E. Phillipsii* Dnk. Wealdg. Tab. 1. Fig. 2. aus dem Wäldersandstein von Oberkirchen nur noch daumendick *E. Burcharthi* Dnk. l. c. Tab. 5. Fig. 7. aus dem Wäldersandstein von Harrel bei Bückeburg sogar nur wie eine schwache Schreibfeder, aber 2' lang mit deutlichen Knotenscheiden. Im Süßwasserkalke von Denningen führt dagegen

Braun die lebenden Species palustre und limosum wenigstens als sehr ähnlich auf.

Gehen wir unter den Reuper hinab, so bilden Schimper und Mougeot Monogr. Tab. 27. aus dem bunten Sandstein von Sulzbad ein E. Brongniarti ab, reichlich 1" dick und verzweigt mit deutlichen Knotenscheiden. Dieser wird in Sternberg's Flora II. Tab. 56. Fig. 1—8. ein verkieselter zwei Zoll dicker und langer Cylinder (E. Lindackeranus) aus dem Todtliegenden beschrieben, der noch die innere Struktur der heutigen Equiseten hat. Ein einziges Beispiel in seiner Art. Die ältesten liegen im Steinkohlengebirge von Wettin und Löbejün (E. infundibuliformis, lingulatus), auch in England, bei Saarbrücken und in Nordamerika werden aufgeführt, doch sind in der Kohlenformation Equiseten mit deutlichen Knotenscheiden immerhin Seltenheiten. Hier findet sich vielmehr

Calamites.

So nannte man im vorigen Jahrhundert (Walch Merkw. Suppl. Tab. I—III) jene nackten, gestreiften und gegliederten Schäfte der Steinkohlenformation, die Milius (Saxonia subter. pag. 30) von Manebach bei Ilmenau für Schilse, andere für tropische Bambusrohre hielten. Ueber ihre Originale war man bis auf Brongniart zweifelhaft. Walch vermuthete, es müßten indische Arten sein, die etwa durch die Sünfluth zu uns geführt worden wären. Sudow (Acta Acad. Theodoro-Palatinae. Pars physica Tom. V.) schrieb schon 1784 eine besondere Abhandlung darüber, schied sie aber noch nicht scharf. Glücklicher war Schlotheim, doch war auch er kein Botaniker von Fach. Gut erhaltene Exemplare haben eine oft mehr als liniendicke Kohlenrinde, und darunter erst treten die sehr regelmäßigen Längsstreifen hervor, welche die Internodien der ganzen Länge nach zeichnen, aber in den Knotenlinien ziemlich regelmäßig mit einander alterniren. Entfernt man von den Schäften unserer lebenden Equiseten durch Maceration oder durch Verkohlung die saftige äußere Parenchymsschicht, so kommen diese eigenthümlichen Cannelirungen ebenfalls deutlich zum Vorschein. Wo die Streifen an den Knoten aufhören, findet man häufig runde Wärrchen, oder durch deren Zerstörung eingetretene eiförmige Löcher, woraus ohne Zweifel Gefäße traten. Nur hin und wieder kommen unter den Knotenlinien einzelne Narben für Nebenzweige vor. Im Innern war die Pflanze hohl, daher sind auch die im Schiefer liegenden stark comprimirt, nur die im Gebirge stehenden haben ihren kreisförmigen Umriss um so vollkommener erhalten, je aufrechter sie standen, weil gleich beim Begrabenwerden das hohle Innere sich hinlänglich mit Schlamm ausfüllen konnte, was oft mit einer bewundernswürdigen Genauigkeit eintrat. Uebrigens sehen die Schäfte denen von Equisetites aus dem Reuper so ähnlich, daß man seit Brongniart an einer Verwandtschaft damit nicht zweifelt. Das scheinbare Fehlen der Knotenscheiden läßt sich durch große Kürze und tiefe Zahnung derselben erklären, solche Blättchen mußten, wenn sie weit abstanden, sich leicht in der Verkohlung der Kruste verlieren. Wie bei Equisetites spizen die Schäfte nach unten sich kegelförmig zu, auch hat Prof. Bechhold in den grauen Steinkohlensandsteinen von Dresden (Gittersee) gefüllte Stämme

gefunden, deren Wände Luftkanäle und Streifen, wie bei den Equiseten des Keupers zeigen.

Obgleich Calamiten in der Kohlenformation nicht zu den ganz gewöhnlichen Pflanzen gehören, so stempelt sie doch ihre scharfe Streifung und Gliederung zu Formen, die für die Bestimmung der ältesten Flora in erster Reihe stehen. Zwar lagern schon im grünen Keupersandsteine besonders bei Stuttgart schlanke daumen- bis armdicke Schäfte, deren lange Internodien feine Längsstreifen zeigen, die immer zu zwei neben einander laufen, Jäger nannte sie *C. arenaceus*, doch scheinen sie den mitvorkommenden Equiseten näher zu stehen, als jene Calamiten der Kohle. Auch der einsichtsvolle Botaniker Unger setzt sie unter die *Species dubiae*. Nur ein einziges Beispiel führt Göppert aus dem eisenschüffigen braunen Jura von Wilhelmsdorf bei Landsberg in Schlessen an, einen *Calamites Lehmannianus*, auch dieser ist sehr feingestreift, so daß der Typus der Steinkohlen-calamiten mit ihren wohlbegrenzten breitlichen einfachen Streifen überaus bezeichnend bleibt. *C. cannaeformis* Schloth. Potref. Tab. 20. Fig. 1. bildet eine der gewöhnlichsten und deutlichsten Formen, die Streifen sind über eine Linie breit. Schlothheim's Exemplar ist ein kegelförmiges Wurzelende von Manebach. Die guten Abbildungen von Walch haben $\frac{1}{2}$ Dicke, ja zuweilen erreichen sie wohl das Doppelte, und übertreffen dann die Keuperequiseten noch bedeutend. *C. gigas* Brongn. Vég. foss. 27 mit 3" dicken Streifen, hat 10" Querdurchmesser. *C. Suckowii* Brongn. steht ihm sehr nahe. *C. pachyderma* Brongn. hat eine dicke Kohlenkruste, unter der erst die Streifen hervortreten. *C. nodosus* Schloth. verdickt sich etwas unter den Knotenlinien. *C. Cistii* Brongn. hat sehr enge Streifen. *C. ramosus* Artis zeichnet sich durch deutliche Nebenzweige aus, deren Ansaß durch eine große Narbe auf der Knotenlinie erkannt wird. Die Streifen der angränzenden Internodien strahlen deutlich zum Centrum dieser Narbe hin. Uebrigens hält es außerordentlich schwer, die Species scharf von einander zu sondern. Früchte sind nicht bekannt, dagegen glaubt man in der

Calamitea Cotta die zugehörigen innern Theile zu haben. Es sind hohle verkieselte Stämme aus dem Rothliegenden von Chemnitz in Sachsen, welche außen die Gliederung von Calamiten zeigen. Das verkieselte Holz hat zahlreiche Markstrahlen und große Treppengefäße.

Endlich noch eine Reihe kleiner Steinkohlenpflanzen (*Asterophyllitae*), welche schon Aeltere wegen ihrer wirtelständigen Blätter mit den bei uns lebenden Equiseten vergleichen. Ihrem Habitus nach gleichen sie theilweis auffallend den Rubiaceen, scheinen aber doch keine Dicotyledonen, sondern cryptogamische Gefäßpflanzen zu sein. *Annularia* Sternb. findet sich meist in Zweigen kaum von der Dicke einer Linie, und in Abständen etwa von der Länge eines Zolles stehen lanzettförmige Blättchen in einem geschlossenen Wirtel. Solche Galium-artigen Zweige sprossen an einem zuweilen fingerdicken gegliederten Schäfte zu je zwei gegenüber hervor, alle in einer Ebene liegend. Diese Hauptschäfte sind nur fein längsgestreift, und in ihren Knoten ebenfalls noch von Blättern umgeben. *Ann. longifolia* Brongn. die gewöhnlichste, hat lanzettförmige Blätter gegen 1" lang und 1" breit. Wenn man bei diesem so ausgezeichneten Geschlecht noch an der Equisetennatur zweifeln könnte, so tritt dieselbe

im *Asterophyllites* Brongn. schon mehr hervor. Auch hier stehen sämtliche Nebenzweige einander gegenüber und in einer Ebene, aber die Hauptsäfte werden schon 1—2" dick, und die Nebenzweige haben sehr schmale fast haarförmige Wirtelblätter. *Ast. equisetiformis* Brongn., *Hippurites longifolia* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 191, ist eine der schönsten und verbreitetsten. Wegen ihres blattlosen Ansehens verglich sie Schlotheim (Petresakt. pag. 397) nicht unpassend mit den neuholländischen Casuarinen. Unverzweigte Stämme, wie *Ast. tenuifolia* Brongn. (*Bruckmannia*, *Schlotheimia* Sternberg) sehen Calamitensäften sehr ähnlich. *Volkmannia* Sternb. scheint dem *Asterophyllites* sehr nahe zu stehen, aber manche Species, wie *V. polystachia* Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 51. Fig. 1 u. 2, zeigen am Ende eines jeden der kleinen wirtelständigen Nebenzweige eine große herabhängende Aehre, die denen von Equiseten nicht unähnlich steht. *Sphenophyllum* Brongn. bildet zarte Zweige mit wirtelständigen feilsförmigen Blättern, das schmale Ende nach unten gefehrt, am obern breiten gewöhnlich zierlich gezahnt, auch wohl in der Medianlinie tief geschliff. Dichotomer Nervenlauf Lindley and Hutt. foss. flor. Tab. 27. *Sph. Schlotheimii* Brongn. hat 6 Blätter im Wirtel, Schlotheim nannte sie auffallender Weise *Palmacites verticillatus*. *Sph. emarginatum* Brongn., *Rotularia* Sternb., steht ihr sehr nahe, die Blätter am Oberrande deutlich gezähnt. Unger führt auch ein *Sph. australe* mit 8 Wirtelblättern aus dem Steinkohlengebirge von Mulubimbu in Australien an, aus welcher M'Coy (Ann. nat. hist. XX. 1847, Tab. 9. Fig. 1.) ein neues Geschlecht *Vertebraria* macht. Dagegen ist das Geschlecht *Phyllothea* Brongn. M'Coy l. c. pag. 156 bis jetzt nur in Australien gefunden. Die nackten Säfte haben deutliche Knotenscheiden, welche in lange haarförmige Blättchen ausgehen, die sich nach unten kehren. Die unregelmäßigen Nebenäste entspringen über den Knotenscheiden.

In die Nachbarschaft der Equisetaceen setzen die Botaniker eine kleine Sumpfpflanze das Brachsenkraut *Isoetes*, wovon *Is. lacustris* L. bei uns gemein ist. Und grade ein diesem ähnliches (*Is. lacustris fossilis* Al. Br. von Unger *Isoetites Braunii* genannt), findet sich in den Süßwasserfallen von Denningen nach allen seinen Theilen erhalten, oberflächlich angesehen einem Grassbusche ähnlich, allein die schmalen Blätter haben keinen Mittelnerb, sondern nur Parallelstreifen, sie entspringen an einem dicken schwarzen Knollen, von welchem die feinen Wurzeln in großer Zahl herabhängen. Nach Unger soll schon der *Solenites Murrayana* Lindl. and Hutton foss. flor. Tab. 121. häufig in der jurassischen Kohlenformation der Grifthorpe-Bay bei Scarborough ein *Isoetites* sein, die schmalen Blätter sehen allerdings ganz wie die Denninger aus. Sehr unsicher scheint dagegen die Münster'sche Species (Beiträge V. Tab. 4. Fig. 4.) aus den Kalkplatten des weißen Jura von Daiting.

2. Filices.

Die Farrenkräuter spielen in den ältern Gebirgen eine überaus wichtige Rolle, namentlich ihre vielgefiederten Wedel, welche sich im Schieferthon wie in einem Herbarium mit ihren Fiederchen und Früchten ausbreiten. Die zartesten Triebe haben sich erhalten, namentlich waren

schon die Blätter der Urzeit (wie heute) vor ihrer Entwicklung schon **ebenlinig** eingerollt, wie das Göppert und Brongniart gezeigt haben. Leider sind die Wedel immer von ihren Strunken und Stämmen abgerissen, so daß die Frage, ob sie zu baumsförmigen Species gehörten oder nicht, sich nicht entscheiden läßt. Dazu kommt noch der Umstand, daß allen verkieselten Stämmen, die hauptsächlich über die Struktur Aufschlüsse liefern, die Rinde mit den Blattansätzen fehlt. Man ist daher genöthigt, Wedel und Stämme abgesondert zu behandeln. Von den 1800 lebenden Species wachsen bei weitem die meisten (1600) in den warmen Zonen zwischen den Wendekreisen, nur 200 vertheilen sich auf das gemäßigte und kalte Klima. Dagegen nahm Göppert schon vor mehreren Jahren 400 fossile Species an, wovon bei weitem die größere Zahl der Steinkohlenformation unserer Zone angehört. Wenn man nun bedenkt, wie unendlich schwieriger fossile Species aus der Finsterniß der Erdschichten an's Licht gezogen werden können, so mußte das Gedeihen dieser Pflanzen zur Steinkohlenzeit ungleich üppiger sein als heute. Deutschland, England und Frankreich, und außer Europa Asien von Indien bis Sibirien, Neuholland, Süd- und Nordamerika bis in den äußersten Norden Grönlands haben dazu die Exemplare geliefert, ja selbst Melville Island, die äußerste Station des Nordens, wohin je ein Europäer vordrang, und wo jetzt nur noch Flechten fortkommen, hat Kohlenfarren!

Die Wedel heutiger Farren werden hauptsächlich nach der Lage der Früchte bestimmt, die auf der Unterseite der Blätter aus den Nerven und Adern entspringend sich auf mannigfache Weise gruppiren. Bei fossilen muß man jedoch meist zufrieden sein, wenn nur die Umrisse der Blätter und die Hauptsache des Nervenverlaufes gut hervortreten. Daher hat Brongniart mühsame Untersuchungen über den Nervenverlauf angestellt, um darnach wenigstens die Hauptgruppen abgränzen zu können. Zwar fehlt die Andeutung von Saamen auf der Rückenseite der Blätter nicht bei allen, Göppert hat sogar eine Zeit lang nach diesen die fossilen mit den lebenden zu vergleichen gesucht, doch gehören immerhin besonders günstige Erfunde dazu, wenn man nur einiges Licht darüber bekommen will, und der großen Masse fehlen diese Kennzeichen fast gänzlich.

a) **Neuropteriden** Göpp. Gatt. foss. Pflanzen pag. 49. Die Nerven entspringen entweder aus einem Mediannerv, welcher nach oben allmählig verschwindet (*Neuropteris*, *Odontopteris*), oder sämmtlich von einem Punkte der Basis (*Cyclopteris*, *Schizopteris*). Fructificationen höchst selten.

Neuropteris Brongn. Die ein- bis zweifledrigen „Nervenwedel“ haben herzförmige, mit ihrer Basis nicht aufgewachsene Blättchen. Die Nerven dichotomiren in ihrem Verlauf mehrmals. Brongniart Vég. foss. Tab. 65. Fig. 3. bildet Fructificationen ab, welche als längliche eiförmige Verdickungen in den Gabeln der Nerven liegen. Ihre Blätter haben Aehnlichkeit mit der lebenden *Osmunda*, nur spalten sich bei den fossilen die Nerven öfter. *N. tenuifolia* Schloth. Nachtr. I. Tab. 22. Fig. 1, eine der verbreitetsten im Steinkohlengebirge, unter andern auch schon in den rothgebrannten Schiefen des brennenden Berges bei Dutweiler (Saarbrücken). Die kleinen Blättchen (etwa $\frac{3}{4}$ " lang) haben sehr deut-

liche drei Mal dichotomirende Nerven, man trifft nur einfach gefiederte Zweige. *N. gigantea* Sternberg Flor. Vorw. I. Tab. 22. hat größere Blättchen, mit viel feinern Nerven, und doppelt gefiederte Wedel. Besonders häufig bei Waldenburg in Schlessen. Einzelne Fiederblätter von *N. cordata* Brongn. Vég. foss. Tab. 64. Fig. 5. werden über 3" lang und $\frac{5}{4}$ " breit. *N. acuminata* Schloth. Nachtr. I. Tab. 16. Fig. 4. von Kl. Schmalkalden hat ausgezeichnet herzförmige Fiedern, die einem Dicotyledonenblatt ähneln. *N. Villiersii* Brongn. 64. hat schon breite Blätter, die sich denen von *Cyclopteris* nähern. Sie finden sich sehr ausgezeichnet in den schwarzen Schiefen von Petit Coeur in der Tarentaise, wo die Pflanzensubstanz in silberglänzenden Talc verwandelt ist, was die Nerven außerordentlich deutlich hervorhebt. *N. Voltzii* Brongn. Vég. foss. Tab. 67. ist eine ausgezeichnete Form des bunten Sandstein von Sulzbach, theilweis mit 2" langen Fiederblättchen. Eine sehr ähnliche nur mit etwas breitem Blättchen findet sich im grauen Sandsteine der Lettenkohle von Bibersfeld bei Hall. *Neuropteris* species setzen in der Liaskohle von Baireuth fort. Aus dem Uppershale der braunen Jurakohle von Gristhorpe ist *N. recentior* Phill. Lindl. and Hutt. foss. Flor. Tab. 68. dem Nervenverlaufe nach noch eine deutliche Species, obgleich die Fiederchen mit ihrer ganzen Basis aufwachsen. Ja bei Maschau in Böhmen kommt eine *N. bistrata* Sternb. im Tertiärgebirge mit Dicotyledonenblättern vor.

Odontopteris Brongn. Die dünnen Blättchen mit der ganzen Basis an den Stiel gewachsen, von dieser Basis gehen die feinen Nerven aus, sie laufen daher einander parallel und dichotomiren selten. Einen Mittelnerf kann man kaum unterscheiden. Selten. *O. Brardii* Brongn. Vég. foss. Tab. 75 u. 76 aus dem Steinkohlengebirge von Terrasson (Dordogne), bildet doppelt gefiederte Wedel, die Fiederchen enden mit einer Spitze. Bei *O. Schlotheimii* Brongn. Vég. foss. Tab. 78. Fig. 5. von Manebach und Wettin endigen dagegen die Fiederchen mit freisrundem Umriss.

Cyclopteris Brongn. bildet meist sehr große außen freisförmige Fiederblätter, deren dichotome Nerven von einem Punkte ausstrahlen. Nicht häufig. *C. reniformis* Brongn. Vég. foss. pag. 216. Steinkohlenformation von Plan de la Tour (Var). Nierenförmige symmetrische Blätter, die mit den lebenden *Trichomanes reniforme* von Neuseeland große Ähnlichkeit haben. *C. orbicularis* Brongn. 61. im Steinkohlengebirge ziemlich verbreitet, bildet Kreise von 4" Durchmesser, ähnelt *Adiantum reniforme* von Teneriffa. *C. gigantea* Göpp. Nov. Acta Leop. XVII. Suppl. Tab. 7. aus dem Steinkohlengebirge von Walzenburg, hat Fiedern von $7\frac{1}{2}$ " Durchmesser, ähnliche (*C. oblata*) bilden Lindl. and Hutt. Tab. 217 von England ab. Letztere Zeichnung erinnert etwas an die vermeintlichen Palmblätter, welche Schloth. Nachtr. II. Tab. 7. aus dem Posidonienschiefer von Altorf abbildet, und die Schalenstücke von *Ammonites heterophyllus* sind. Die größten freilich zweifelhaften liegen jedoch im grauen Sandsteine der Lettenkohlenformation von Bibersfeld bei Hall: an einem $1\frac{1}{2}$ Linien dicken, auf 6 Zoll Länge erhaltenen Stiele breitet sich oben plötzlich ein tief gelappter Schirm von 10 Zoll Breite aus, ich zähle 6 Hauptlappen, deren Endspitzen zum Theil 6 Zoll

weit vom Stielpunkte entfernt liegen. Die Schläge gehen unregelmäßig hinein, nähern sich an einzelnen Stellen bis auf $\frac{3}{4}$ Zoll dem Stielpunkte, doch könnten das auch Risse sein. Die Nerven sind fein, dichotom, und scheinen mannigmal wie bei *Glossopteris* zu anastomiren. Man wird beim ersten Anblick an Fächerpalmen erinnert, indessen sind bei diesen die einzelnen Blätter vollkommener getrennt. Auch die *Cyclopteris digitata* Brongn. Vég. foss. Tab. 61. Fig. 2 und 3 aus der Powershale der Juraföhle von Whitby, ist tiefgelappt, daher könnte man unser Kettenföhlenblatt wohl *Cyclopteris lacerata* nennen. Eine *C. Bockschii* Göpp. Nov. Act. Leop. tom. 17 suppl. Tab. 36. Fig. 6. kommt schon in der Grauwacke von Hausdorf in Schlessen vor, Göppert nennt sie *Adiantites*, um dadurch an die lebenden Formen zu erinnern. Uebrigens sind die Gränzen zur *Neuropteris* schwer zu ziehen, denn die doppeltgefiederten Wedel von Brongniart's *Neuropteris auriculata* von St. Etienne stellen Sternberg und Unger neuerlich zu den *Cyclopteris*. In ausgezeichneter Schönheit findet sich *C. Beani* Lindl. and Hutt. Tab. 44. im Upper Sandstone in der Bay von Grifthorp, Wedel von 8" Länge haben 21 alternirende Blätter. Auch in den Alpen am Dent de Morcle liegen deutliche Blätter in einem schwarzen Schiefer der mittlern Formationen.

Nöggerathia Sternb. Flor. Vorw. Tab. 20. aus der Steinköhlenformation von Beraun, hat rundliche Blätter wie *Cyclopteris*, aber keine parallele Nerven. Daher hat man sie für Palmen gehalten. Lindley and Hutton foss. flor. Tab. 28 u. 29 bilden eine *N. flabellata* aus der Steinköhlenformation von Jarrow Colliery ab, die Blätter von fast Handgröße verengen sich nach unten in einen schmalen Stiel, auch diese werden von den englischen Botanikern zu den Palmen gestellt. Ferner beschreibt Brongniart aus dem Zechstein des Gouvern. Perm (Murchison Geol. of Russ. II. pag. 9) zwei Species, und glaubt sie eher für Cycadeen als Palmen halten zu müssen. Göppert und Unger zählen sie dagegen bei den Farren auf, dafür scheint auch die Aehnlichkeit mit

Schizopteris anomala Brongn. Vég. foss. Tab. 135. von Saarbrücken zu sprechen. Dieser merkwürdige Farren hat bandförmige lange Blätter mit parallelen Nerven, die mehrmals dichotomiren. Germar hat noch zwei andere Species bei Wettin gefunden. Nov. Acta Phys. XV. 2. pag. 239.

b) **Sphenopteriden** Göpp. Die gelappten Blätter verengen sich an der Basis, und sind nicht selten tief geschlitzt, die Nerven ziemlich undeutlich, fächern sich etwas bogenförmig nach außen. Die Form der Blätter kommt bei vielen lebenden vor.

Sphenopteris Brongn. hat meist dreifach gefiederte Wedel, die Form der Blätter variirt zwar bedeutend, doch sind die meisten fingersförmig geschlitzt. Ihre Specieszahl ist groß, Unger zählt 87 auf. Einige darunter sehr bezeichnend. *Sph. elegans* Brongn. Tab. 53. Fig. 1 u. 2 häufig im Steinköhlengebirge von Schlessen etc. Die Fiederblättchen verengen sich unten und sind tief geschlitzt, sie heften sich an eine kurze Rhachis, woran die untern Blättchen tiefer und mehrmals geschlitzt sind (3—4 Mal) als die obern, daher oft nur keilsförmig erscheinen. Die Wedel dreifach gefiedert. Höchst eigenthümlich sind die etwas erhabenen

Parallelstreifen auf der Rhachis (auf Strunk und Spindel), welche nicht ganz über die Breite der Stiele hinüberreichen, und von feinen Längsstreifen senkrecht geschnitten werden. Dieses merkwürdige Kennzeichen, worauf schon Schlotheim aufmerksam macht, soll nie wieder vorkommen. Sonst zeigt *Davallia tenuifolia* lebend auf Isle de France nach Brongniart große Ähnlichkeit. Es schließen sich daran eine ganze Reihe von Formen, wie z. B. die Species bei Brongniart Vég. foss. Tab. 48 u. 49, von den feinsten fadenartigen Blättern bis zur großblättrigen *Sph. artemisifolia* Sternb. For. Vorw. 54. 1. *Sph. trifoliata* Brongn. 53. 3 im Steinkohlengebirge sehr verbreitet, hat rundliche flach dreigeklappte Fiederchen. Bei *Sph. Schlotheimii* Sternb. Brongn. Vég. foss. Tab. 51. von Dutweiler mit dreifach gefiederten Wedeln, schließen sich die keilsförmigen Blättchen schon mehr zu einem langen gefiederten Blatt aneinander, ähnlich bei *Sph. tridactylites*, und in noch höherm Grade bei *Sph. latifolia* Brongn. Tab. 57, wo es dann schwer wird, die Gränze zum Pecopteris zu ziehen. Doch alles dieses kann nicht durch Beschreibung, sondern nur durch scharfe Zeichnung gefaßt werden. Auch der Keupersandstein von Reindorf bei Bamberg, und die untern Liaskohlen-schiefer von Baireuth haben mehrere Species. In der Kohle des braunen Jura von Dorsetshire ist *Sph. arguta* Lindl. and Hutton foss. flor. Tab. 168 noch ähnlich geschliffen, wie elegans der Steinkohlenzeit, und Dunker beschreibt eine Reihe Species aus dem Wäldergebirge von Bückeburg mit tief geschliffen Fiedern.

Hymenophyllites und *Trichomanites* Göpp. fossile Farrn pag. 251 sollen den lebenden Gattungen *Hymenophyllum* und *Trichomanes* sehr ähnlich sein, die mit gleichem Habitus sich wesentlich durch die Organisation der Früchte unterscheiden. *Hymenophyllites* hat sehr dünne, zarte geschlossene Fiederchen, *Trichomanites* ist dagegen wie ein Fucoide in lauter schmale oft nur fadenartige Blättchen zerspalten. *Tr. Beinerti* Göpp. foss. Farrn pag. 265 aus dem Steinkohlengebirge von Charlottenbrunn gleicht einem Besenreis, doch schwellen die Spitzen der Blättchen zuweilen an, was wahrscheinlich Fruchthäuschen bezeichnet. Hieraus sich stützend rechnet Göppert die *Sphenopteris delicatula* Brongn. 58. 3 von Saarbrücken daher, deren zerschliffte Fiederlappen Nadeln gleichen, doch bleiben die Hauptäste noch dick. *Tr. bifidus* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 53. aus dem Bergkalk von Edinburgh, ist mit lauter schmalen mehreren Linien langen Blättchen überdeckt. Auch die sonderbar gestaltete *Sphenopteris myriophyllum* Brongn. Vég. foss. Tab. 55. Fig. 2. aus dem bunten Sandstein von Salzbad soll sich hier anreihen. Die feinen Fäden gruppiren sich zu dem Umriss eines Blattes, so daß sie fast wie zurückgebliebene Nerven aussehen. Das Geschlecht *Steffensia* zeichnet sich durch deutliche Früchte aus am Ende eines jeden Nervs, wie sie bei *Davallia* vorkommen.

c) **Pecopteriden** Göpp. Der Mittelnerv der Fiederblättchen geht deutlich bis zur äußersten Spitze, von ihm gehen die Nebennerven einfach oder dichotom zu den Seiten. Es ist die gewöhnlichste Nervenbildung, daher ihre große Zahl. Wenn die Früchte erscheinen, so sind sie meist punktförmig, wie bei Polypodien, Aspidien und Cyatheen. Ich kann von den vielen Species nur einige erwähnen:

Pecopteris cyathea Schloth. Petr. pag. 403, Brongn. Vég. foss. Tab. 101. in großer Häufigkeit im Steinkohlenschiefer von Manebach auf dem Thüringer Walde. „Gehört ohnfehlbar den südlichen baumartigen „Farnkräutern und zu dem Geschlechte *Cyathea* Willden.“. Brongniart findet diesen Ausspruch Schloth. sehr wahrscheinlich, denn auch bei den lebenden *Cyatheen* sind die Nebennerven, welche senkrecht sich abzweigen, einmal gespalten. Die doppelt gefiederten Wedel haben 2'—3' lange und etwa $\frac{1}{3}$ so breite Fiederblättchen, diese stehen so gedrängt, daß man öfter meint, sie seien alle zu einem großen Blatt unter einander verwachsen. Die Spuren der Samen erscheinen als Punkte, welche sich längs des Hauptnervs auf jeder Seite hinaufziehen, und daher wohl in den Gabeln der Nebennerven stehen mögen. Göppert hat aus dieser Species gradezu ein Geschlecht *Cyatheites* gemacht, um darin die große Ähnlichkeit mit den Wedeln der Baumsfarn anzudeuten. Es schließen sich daran eine ganze Reihe ähnlicher Species, die man nur bei großer Übung von einander sicher trennen lernt. Auch eine sehr kurzstielige von Manebach und Opperohe, die Schloth. wegen ihrer dicken Aeste *Filicites arborescens* Petres. pag. 404 nannte, muß man hier aufführen.

Pecopteris lonchitica Schloth. Petr. pag. 411, Brongn. Vég. foss. Tab. 84, *Alethopteris lonchitidis* Sternb. Aus dem Steinkohlengebirge von Saarbrück. Die Wedel sind unten dreifach gefiedert, die Fiederblättchen außerordentlich lang, an den Spitzen frei, an der Basis aber sich sehr deutlich längs der Rhachis herabziehend. Die feinen gedrängten unbestimmt dichotomen Nebennerven entspringen, so weit das Blatt frei ist, vom dicken medianen Hauptnerven, die Flügel erhalten ihre Nerven dagegen deutlich von der Rhachis, an welcher sie sich hinabziehen. Der Glanz ihrer Blätter in Verbindung mit der Feinheit und Steife der Nebennerven macht sie zu einer der schönsten Species, besonders hebt sich *P. Serlii* Brongn. Vég. foss. Tab. 85. durch die Breite der Fiederchen unter den vielen Abänderungen hervor. Die Fiederbildung erinnert sehr an die bei uns lebende *Pteris aquilina*, Schloth. nannte daher auch eine von Manebach *Filicites aquilinus*. Brongniart Vég. foss. pag. 285 läugnet die Verwandtschaft nicht, allein die Fiederblätter sind bei der lebenden vollkommen getrennt und nicht geflügelt, und die Dicke der fossilen Wedelstängel ließ schon Schloth. auf eine bedeutend größere Art schließen. Sie ist der *Pecopteris heterophylla* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 38. sehr ähnlich, deren Blättchen an der Spitze der Wedel viel größer sind, als auf den tiefern Fiederzweigen. Die Pflanze kommt im Dach der Kohlenflöße zu Felling Colliery in ungeheurer Menge vor, und neben ihr keine andere, während man etwas weiter weg sie nirgends in England wieder findet. Lindley zieht daraus den Schluß, daß sie hier ihren Standort gehabt haben mußte, und nicht hingeschwemmt sein könnte.

Pecopteris gigantea Schloth. Petr. pag. 404, Brongn. Vég. foss. Tab. 92, eines der ausgezeichnetsten Farnkräuter namentlich in den Thoneisensteinplatten von Lebach und Börschweiler im Saarbrück'schen. Göppert glaubt hierin eine der baumartigen *Hemitelia multiflora* ähnliche Farnspecies zu erkennen, und erhebt sie daher zu einem Geschlechte *Hemite-lites*. Ihre Fiederblätter sind breit zungenförmig, an der Spitze frei und weit von einander stehend, an der Basis dagegen oft bis über die Hälfte

hinaus mit einander verwachsen. Doch bezeichnet eine scharfe Linie die Verwachsungsstelle, nach welcher die Blättchen öfter von einander springen. Die feinen Nebennerven dichotomiren, und auf der Unterseite der Blättchen erscheinen kleine unregelmäßig zerstreute Drüschchen, welche wie Fruchthäufchen aussehen, es aber nicht sein sollen. Die doppeltgefiederten Wedel erreichen eine ansehnliche Größe, variiren aber sehr, und jedenfalls ist auch die zu Lebach mitvorkommende *Neuropteris conferta* Sternb. aus dem bituminösen Kalkschiefer von Ottendorf in Böhmen sehr eng mit *gigantea* verschwistert. Göppert hat von letzterer Wedel auf 3—4 Fuß Länge im Gestein beobachtet!

Pecopteris oreopteridius Schloth., *Pecopteris aspidioides* Sternb. Flor. Worm. I. Tab. 50. Fig. 5. kommt im äußern dem *Aspidium oreopteris* sehr nahe, ihre zwei bis drei Mal dichotomirenden Nerven sind bei böhmischen Exemplaren außerordentlich deutlich und erinnern ebenfalls lebhaft an *Neuropteris*. Indessen sind die Blätter mit der Basis aufgewachsen.

Pecopteris nervosa Brongn. Vég. foss. Tab. 94. ist eine zweite ausgezeichnete aus dem Thoneisenstein von Lebach, ihre Fiederblättchen verschmälern sich regelmäßig zu einer scharfen Spitze, die Nerven treten auf allen deutlich hervor, ohne sich jedoch mit solcher Schärfe wie bei voriger verfolgen zu lassen. Die Rhachis unbedeutend geflügelt, da die Blättchen sehr tief eingeschnitten sind.

Auch die Formationen nach dem Steinkohlengebirge haben ihre ausgezeichneten *Pecopteris*-arten: *Pecopteris Stuttgardiensis* Jäger Pflanzenb. Tab. 8. Fig. 1. aus dem grünen Keupersandstein von Stuttgart. Die parabolischen Fiederblättchen erinnern durch ihre Kürze an *arborescens*, die gefiederten Zweige treten aber weit von einander, und ihre Rhachis wird durch eigenthümliche kleine Erhabenheiten in Fächer getheilt, auch die Are der Fiederzweige hat in den Abdrücken auffallend netzförmige Erhabenheiten. Es gibt viele Modificationen, die sich aber leider nur unsicher feststellen lassen, da die Art der Erhaltung viele Kennzeichen vermissen läßt. *Pec. Sulziana* Brongn. Vég. foss. Tab. 105. Fig. 4. aus dem Buntensandstein von Sulzbad scheint von gleichem Typus, hat aber noch kürzere Fiederblättchen. Die Nerven treten auffallend deutlich ins Auge auf Kosten der Blattsubstanz. Auch der Lettenkohlsandstein hat mehrere Formen, leider haben sich aber die Nerven nicht erhalten, was die Bestimmung unsicher macht.

In den Thonschiefen von Petit-Coeur in der Tarantaise ist *Pecopteris Beaumontii* Brongn. Vég. foss. Tab. 112. Fig. 3. mit schiefen zungenförmigen Fiederblättchen ziemlich häufig, die Blattsubstanz wie bei allen dortigen in weißen Talf verwandelt.

Pecopteris Whitbyensis Brongn. Vég. foss. Tab. 109. Fig. 2—4. aus dem Sandstein der untern Kohle des braunen Jura von Scarborough bei Whitby, ihre Fiederblättchen haben eine starke Krümmung nach oben und endigen mit scharfer Spitze. Ähnliche Blattformen kommen nicht nur bei Baireuth, auf der Insel Bornholm in der Jura-Kohle vor, sondern auch schon im Lettenkohlsandstein. Denn *P. Phillipsii*, *Nebbensis*, *dentata*, *tenuis*, *hastata* etc. sind mindestens sehr nahe stehende Formen, selbst der prachtvoll großfiederige *P. insignis* Lindl. and

Hutt. foss. flor. Tab. 106. aus der Grifthorpe Bay ist hier noch in Vergleichung zu ziehen.

Aus dem Wealdengebirge führt Dunfer (Monogr. Weald. pag 5) eine ganze Reihe von *Pecopteris* und *Alethopteris* auf, allein so ausgezeichnet wie im ältern Gebirge sind sie nicht mehr, und da die Farnn noch jetzt eine wichtige Rolle spielen, so kann es nicht Wunder nehmen, daß man sie bis in die jüngsten Gebirge herauf verfolgte, doch fällt ihr Mangel in der Braunkohlenformation auf, Göppert führt zwar noch eine *Pecopteris Humboldtiana* aus dem Bernstein der Ostsee an, indessen bei der Ähnlichkeit der Farnblätter unter einander, wird es immer eine gewagte Sache bleiben, aus so unbedeutenden Blattresten noch auf ein ausgestorbenes Geschlecht in dieser jungen Tertiärformation auch nur mit einiger Sicherheit schließen zu wollen.

Unter den vielen andern *Pecopteridengeschlechtern*, die aufgestellt sind, erwähne ich nur noch die *Anomopteris Mougeotii* Brongn. Vég. foss. pag. 258. Tab. 79—81. im untern Buntensandstein von Sulzbach und im obern am Nordrande des Schwarzwaldes. Die über 2' langen Wedel kann man bei oberflächlicher Betrachtung für Cycadeenwedel halten, allein die 3—4" langen Fiederzweige haben keine Parallelnerven, sondern bestehen aus mit einander verwachsenen Fiederblättchen, woran man noch undeutliche Samen erkennen will, deren Art der Befestigung von allen lebenden sehr abweichen soll. Dieses Geschlecht hat noch ein besonderes Interesse dadurch, daß man im Buntensandstein von Heiligenberg mit den Wedeln zusammen ein Stammstück von Armdicke (3½") gefunden hat, an dem noch die Strünke der abgerissenen Wedel deutlich den baumartigen Farnstamm, ähnlich den heutigen, beweisen.

d) *Glossopteriden* haben meist große einfache Blätter, und die Secundärnerven spalten sich nicht bloß einfach, sondern verwachsen auch seitlich (anastomisiren) mit einander, wodurch leicht namentlich auch in Hinsicht auf ihre Größe Verwechslung mit Dicotyledonenblättern entstehen kann.

Glossopteris Brongn. Zungenwedel hat einfache lanzettförmige Blätter, mit dickem Mediannerv, von welchem viele Nebennerven ausgehen, die an der Basis mit einander anastomisiren. *Gl. Browniana* Brongn. Vég. foss. pag. 223. Tab. 72. sind 6" lange und öfter über 2" breite ganz randige Blätter, welche in den Kohlengebirgen von Neuhoolland (nördl. Port Jackson) und in Ostindien bei Rajemahl nicht selten vorkommen. Die feinen Nerven bilden ein förmliches Netz, und dadurch unterscheiden sie sich leicht von *Taeniopteris*. Auch in den Schieferen der Liaskohle von der Theta von Bayreuth kommen höchst ähnliche Blätter vor, die Graf Münster schon als *Gl. elongata* Bronn's Jahrb. 1836. pag. 510 gut beschrieben hat. Wenn man aber bedenkt, daß auch die Form der indischen und neuholländischen Blätter so stark variiert, so mag es wohl dieselbe Species sein. Schmal wie Weidenblätter ist *Gl. Phillipsii* Brongn. Vég. foss. pag. 225 von Grifthorpe, etwas breiter die *Gl. Nilssoniana* Brongn. l. c. Tab. 63. Fig. 3. aus dem Liasandstein von Hoer in Schonen, aus der Presl jedoch eine *Taeniopteris* macht.

Phlebopteris Brongn., *Camptopteris* Presl, gleicht 6"—8" langen tief gelappten Dicotyledonenblättern: vom Hauptnerv, der Rhachis des

Webelblatts, geht in jede Spitze des Lappens ein Nebennerv ab, außerdem durchziehen aber viele feinere mehr oder weniger sichtbare netzförmig die Blattsubstanz, welche ein eigenthümlich pustuloses Aussehen hat. Eines der schönsten Pflanzenblätter ist *Phl. Phillipsii* Brongn. Vég. foss. pag. 377 Tab. 132. Fig. 3. und Tab. 133. Fig. 1. aus der Uppershale der braunen Jurahöhle von Scarborough in Yorkshire. Phillips machte daraus ein Dicotyledonenblatt, *Phyllites nervulosus*, und selbst der ausgezeichnete Botaniker Lindley (foss. flor. Tab. 104) vergleicht es noch mit dem Blatte einer Saubistel oder einer *Scrophularia*, und macht daraus ein besonderes Geschlecht *Dictyophyllum nervosum*. Erst Brongniart wies ihm den Platz unter den Farrenkräutern an. Die Lappen des großen Blattes sind gezahnt. Auch im Liassandstein von Hoer in Schonen kommt eine sehr ähnliche *Phl. Nilssoni* Brongn. Vég. foss. Tab. 132. Fig. 2. vor. Vor allen aber ist die prachtvolle *Phlebopteris speciosa* Münster Bronn's Jahrb. 1836 pag. 511 von der Theta bei Baireuth zu nennen. Die „Blätter müssen mehrere Fuß lang geworden sein, und saßen zu 7 bis 18 fächerförmig am Ende langer Stiele.“ Göppert beginnt sein Werk (Gattungen fossiler Pflanzen Tab. 1—3) mit dieser, und tauft sie in *Thaumopteris Münsteri* (Wunderfarn) um, weil er meint, daß bei ihr die Fruchthausen die ganze Unterseite des Blatts einnahmen, während sie bei *Phlebopteris* bloß einreihig ständen. Es wäre aber sehr auffallend, wenn Pflanzen, die durch ihren Habitus und ihr Vorkommen so außerordentliche Verwandtschaft zeigen, geschlechtlich getrennt werden müßten. Die netzförmigen Adern treten außerordentlich deutlich hervor, und zwar liegen zwischen den größern netzförmig verzweigten wieder kleinere, ganz wie bei Dicotyledonenpflanzen, die langen schmalen Lappen sind ganz randig. Göppert bildet auch einen armdicken Strunk ab, woran oben mehr als 50 abgebrochene Stiele hervortreten, welche ohne Zweifel die Stiele sein sollen, an deren Spitze sich die einzelnen Blätter fächerartig vertheilen. Das sind freilich Thatfachen, die uns zuletzt doch wieder auf die Ansicht Lindley's von Dicotyledonen zurückbringen könnten. In noch auffallenderer Weise spricht sich dieß aus bei

Clathropteris Brongn. Brongniart Vég. foss. pag. 376 nennt nur eine Species *Cl. meniscoides* aus dem Liassandstein von Hoer in Schonen, die schon Sternberg für „deutliche Blätter dicotyledoner Bäume mit anastomisirenden Blattnerven“ erklärt. Sie findet sich unter andern auch ausgezeichnet in den harten Sandsteinen der untersten Liassbank im Rley bei Quedlinburg mit *Ammonites angulatus* und *pilonotus* zusammen. Dieselben haben einen medianen Hauptnerv, von dem alternirende Nebennerven ausgehen, welche am Blattrande in einer stumpfen Kerbung enden. Zwischen den Nebennerven wird das Blatt sehr regelmäßig in oblonge Felder getheilt durch Nerven dritter Ordnung, jedes dieser Felder ist durch Nerven vierter Ordnung abermals in zwei Reihen rechteckiger Felder halbirt, doch ist diese Theilung nicht überall gleich regelmäßig. Zuletzt erhebt sich die Blattsubstanz in lauter kleinen Wärgchen, wie bei *Phlebopteris*, wo sie Göppert für Fruchthausen genommen hat, was aber wohl nicht richtig gedeutet sein könnte. Da man meist nur abgerissene Stücke von den Fiederblättchen findet, so haben sie überdieß noch den scheinbaren Umriss eines Dicotyledonenblatts, doch sucht man am Unter-

ende die scharfe Gränze vergebens. Brongniart zeigt, daß bei dem *Polypodium quercifolium* Linn. auf den Molukken eine ganz ähnliche Nervenvertheilung Statt finde, nur sei es kleiner. Denn die fossilen Wedel von Goer erreichen wohl an 4' Breite: an einer Hauptare stehen zwei Fuß lange und 4" — 5" breite alternirende Fiederblätter, die bis zu ihrer Basis geschligt sind, und die in dieser Vollständigkeit den Beobachter leichter enttäuschen, als einzelne Blattstücke. Auch im grünen Keupersandstein von Stuttgart kommen sogenannte Dicotyledonenblätter vor, auf die Jäger und Berger bereits aufmerksam waren, sie stehen ohne Zweifel dieser Species nahe. Vergleiche auch *Camptopteris Münsteriana* Sternb. I. Tab. 33. Fig. 3. aus dem Keuper von Bamberg.

e) *Taeniopteris* Brongn. Vég. foss. pag. 262. Schließt sich durch seine langen zungenförmigen Blätter an *Glossopteris* an, allein die dichotomen Nerven stehen senkrecht gegen die mediane breite Rhachis und anastomosiren nicht mit einander, was freilich bei schlecht erhaltenen Blättern oft nicht zu entscheiden ist. Ihre Blattform stimmt mit den lebenden Streifenfarren *Asplenium* und Zungenfarn *Scolopendrium*, Göppert foss. Farrn pag. 348 nennt sie daher *Aspidites*. Sie sind hauptsächlich in der Jura- und Keuperformation zu finden. *T. vittata* Brongn. Vég. foss. Tab. 82. Fig. 1—4. aus der Uppershale von Scarborough, aus dem Lias von Goer, ohne Zweifel *Scolopendrium solitarium* Phill. Geol. Yorksh. Tab. 8. Fig. 5. Bildet 4" — 6" lange und $\frac{1}{2}$ " bis $\frac{3}{4}$ " breite Blätter. Lindley (foss. flor. Tab. 176. B) bildet ein Stück aus dem Dolith von Stonesfield (*scitaminea* Presl) ab, und ganz ausgezeichnete höchst ähnliche liegen in dem Liaskohlen-schiefer von der Theta, Münster nannte diese *T. intermedia*, Göppert (Gatt. foss. Pflanz. Tab. 4). *Taen. Münsteri*, die Blätter erreichen 10" — 12" Länge, ihre „Fructificationen erscheinen schon dem unbewaffneten Auge in Form kleiner paralleler, erhabener Querlinien zur Seite der Nerven, deren sich vom Rande bis gegen die Mitte des Halbdurchmessers des Blattes in der Regel 15—20 befinden und die Fläche des Blattes nicht ganz bedecken.“ Die lebenden *Danaeaceae* bieten dafür Aehnlichkeit. Im grünen Keupersandstein von Stuttgart kommt eine breitblättrige Abänderung vor, die Jäger *Marantioidea arenacea* genannt hat. Nach dem Vorgange Brongniart's und Bronn's (*Lethaea* pag. 147) pflegte man sie immer mit *vittata* zu verbinden, allein sie scheint viel kürzere und breitere Blätter zu haben. Presl nennt sie *T. marantacea* und Göppert *Aspidites Schübleri*. Man muß diese obere vorsichtig von der tiefern aus der Lettenkohle von Bibersfeld bei Hall u. unterscheiden, wo sie viel häufiger und schöner ist. Ich habe davon einzelne Fiederblätter über 9 Zoll lang und 17 Linien breit. Zwar findet man die Blätter meist vereinzelt, doch habe ich ein Blatt von 14" Länge von Bibersfeld, dieses ist auf der einen Seite wie die gewöhnlichen Blätter; auf der andern treibt es jedoch 4 dicke Aeren, welche die Aeren von Nebenblättern bilden, von denen das untere 8" lang und gegen 2" breit ist, es müßte noch länger sein, weil oben fehlt. Wahrscheinlich stimmen diese Lettenkohlenblätter mit *Pecopteris macrophylla* Brongn. Vég. foss. pag. 362 Tab. 86. aus dem Keupersandstein von Würzburg (*Crepidopteris Schönleinii* Sternb.). Ein Fuß langer Zweig einer andern mitvorkommenden Pflanze hat 11 alternirende

Blätter, die größten 7 Zoll lang und 7 Linien breit spitzen sich oben stark zu. Von Nerven kann man aber außer der breiten Blattare nichts finden. Kurze beschreibt eine *T. Eckardi* Germ. aus dem mansfeldischen Kupferschiefer der Zechsteinformation, Gutbier sogar *T. abnormis* aus dem Todtliegenden von Planitz, sie ist sehr breitblättrig, ja die *Glossopteris danaeoides* Royle aus der Steinkohlenformation von Burdwan im Himalaya wird von Göppert hierher gestellt.

f) **Gleicheniaceae.** Göppert führt mehrere von diesen außereuropäischen durch die Dichotomie der Wedel so ausgezeichneten Formen auf. Einige nennt er wegen ihrer Ähnlichkeit gradezu Gleichenites. Eine andere sehr merkwürdige Pflanze hat Dr. Braun *Andriana Baruthinia* Münster Beitr. VI. pag. 45 genannt, sie kommt in der Liaskohle auf der Theta bei Baireuth vor. Von dem Endpunkte eines Wedelstieles entspringen neun fächerförmig gestellte Fiedern, deren etwa Zoll lange und reichlich 1 Linie breite Fiederblättchen senkrecht von der Rhachis ausgehen, aber nicht ganz an derselben hinablaufen, sie gleichen daher beim ersten Anblick lang gestielten Cycadeenwedeln, allein die Nerven laufen quer gegen ihre Längsare. Die merkwürdigste darunter scheint *Astero-carpus* Göppert foss. Farn pag. 188 aus dem Steinkohlengebirge zu sein. Die Früchte liegen in sternförmig gestrahlten Zellengürteln auf der Unterseite des Blattes, die Fruchthausen gleichen daher sternförmig gestrahlten Kapseln. *A. Sternbergii* Göpp. foss. Farn Tab. 6. hat 3—6 fächerige Kapseln von reichlich $\frac{1}{2}$ Linie Durchmesser. Eine zweite dagegen *A. multiradiatus* Göpp. Gatt. foss. Pflanz. pag. 11 Tab. 7, welche ich sehr schön in der Steinkohlenformation von Manebach bei Ilmenau angetroffen habe, woher wahrscheinlich auch das von Göppert beschriebene Schlotheim'sche Exemplar im Museum von Berlin stammt, hat die Fruchtkapseln von $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser mit etwa 12 Strahlen, welche in den Abdrücken von einem flach vertieften Centrum ausgehen. Jedes Fiederblättchen scheint eine einzelne solche Kapsel zu haben, die die ganze Unterseite einnimmt, daher sieht man dann an den doppelt gefiederten Wedeln nichts als gedrängte Sterne. Auch aus dem Keupersandstein von Reindorf bei Bamberg (Sternberg Flor. Borm. II. Tab. 32. Fig. 1—8) werden mehrere kleinblättrige Species aufgeführt.

Filicites nennt Brongniart Vég. foss. I. pag. 387 alle diejenigen Wedelreste, welche er nicht unterbringen konnte. Dazu gehören noch manche ausgezeichnete, wie z. B. der *Fil. scolopendrioides* Vég. foss. Tab. 137. Fig. 2 u. 3. aus dem Buntensandstein von Sulzbach (*Crematopteris typica* Schimp.). Sie gleichen den *Scolopendrium commune*, nur bedecken die Früchte die ganze Unterseite der Blättchen.

Die Stämme der Farnkräuter finden sich meist nicht mehr bei ihren Wedeln, überhaupt hält es außerordentlich schwer, nur irgend Anzeichen eines ober- oder unterirdischen Stammes oder gar von Wurzelsfasern zu finden. Und doch ist die Frage geologisch genommen von Wichtigkeit, denn wenn es sich zeigen sollte, daß diese zahlreichen Wedelreste baumartigen Stämmen angehört hätten, so würde das einen Schluß auf das vorweltliche Klima erlauben, da heutiges Tages alle nur einigermaßen bedeutenden Stämme zu ihrer Entwicklung feuchter tropischer Wärme bedürfen: so die *Alsephila aspera*, welche auf Jamaica bis 25' Höhe und 5 Fuß Dicke er-

reicht, Als. *Brunoniana* in Bengalen 40', *A. excelsa* auf der Norfolk-Insel sogar 50' Höhe. Auf dieser wasserreichern Südhälfte schweifen sie sogar über die Wendekreise bis unter 46° S. Br. auf Neuseeland hinaus. Die Wedel fallen zwar unten von den Schaften ab, und bilden nur oben wie bei den Palmen eine immergrüne Krone, indessen lassen sie das ganze Leben eine markirte längsovale Blattnarbe zurück, während die Palmen Quernarben behalten. Die Größe der Wedel steht zwar mit der Höhe des Stammes in keiner direkten Beziehung, doch übertreffen auch hier die tropischen unsere einheimischen: so hat die 10' hohe *Cyathea arborea* in Westindien eben so lange Wedel, ja bei der stammlosen *Dicksonia adiantoides* erreichen sie 12'. Göppert glaubt dieses tropische *Marimum* auch bei *Aspidites silesiacus* foss. Farn pag. 100 Tab. 27. aus der Steinkohlenformation von Waldburg annehmen zu dürfen, denn die unbestimmt eßige Wedelaxe (Strunk) ist 1 Zoll breit, die Zweige der einen Seite (Fiedern) 1½ Fuß lang, also hatte der ganze Wedel wenigstens 3' Breite, allein dieß sind noch nicht die untersten, so daß „mindestens 8—12 Fuß in der Länge“ zu rechnen sei.

Mit den Wedeln kommen zahllose Stämme von Sigillarien vor, Brongniart glaubt daher diese um so mehr für Farnstämme halten zu müssen, als sich unter den lebenden nichts anderes fände, was ihnen näher stände. Andere Botaniker urtheilen darüber anders und halten nur die Stämme mit großen Blattansätzen und vielen durchbohrenden Gefäßen für solche. Doch sind diese so selten, daß dann wohl nur wenige Wedel Farnbäumen angehören konnten. Zu den unzweifelhaften Farnstämmen gehören hauptsächlich folgende:

Lepidendron punctatum Sternberg Flor. Borm. I. pag. 12. Tab. 4. aus dem Steinkohlensandstein von Raunitz in Böhmen. Der 8½" dicke Stamm hat 20" hohe und 12" breite in Spirallinien gestellte Blattnarben, in deren Mitte ein hufeisensförmiges und darunter 8 runde Gefäßbündel hervortreten, von denen 7 symmetrisch den Narbenrand einnehmen. Dieß ist so entschieden ein Farnstamm, daß ihn Martius gradezu *Filicites* nannte, Sternberg später *Protopteris*, Urwedelstamm. Cotta Bronn's Jahrbuch 1836 pag. 30 bildet einen höchst ähnlichen Stamm (*Protopteris Cottaei* Cord.) in Chalcedon verwandelt ab, der als Geschiebe bei Großenhain in Sachsen gefunden wurde, aber wohl ohne Zweifel der Steinkohlenformation angehört, die innere Struktur soll vortrefflich mit der von *Polypodium speciosum* stimmen: am Rande bandartige Streifen, die Gefäßbündel von einer dunkler gefärbten Basthaut umgeben und in der Mitte zerstreute runde Gefäßbündel ebenfalls mit dunkleren Basttringen. Undeutlicher ist *Pr. Singeri* Göpp. foss. Farn pag. 449 aus dem schlesischen Steinkohlensandstein.

Caulopteris primaeva Lindl. and Hutt. foss. flora Tab. 42. aus den Kohlengruben von Radstod bei Bath. Es ist das Stück eines 4¼" dicken comprimierten Stammes, auf welchem je 8 Narben in einer Spirallinie stehen. Die Narben sind etwa 2½" lang und ¾" breit, zeigen zwar keine Gefäßdurchbrüche, sollen aber äußerlich den Chatheenstämmen außerordentlich gleichen. Prachtvoll ist die *Sigillaria peltigera* Brongn. Vég. foss. pag. 417 Tab. 138. aus der Steinkohlenformation von Alais (Gard) und Saarbrück. Der ½' dicke Stamm hat eiförmige Blattnarben von

3" Länge und $\frac{1}{4}$ " Breite, aber auch keine Spur von Gefäßdurchbrüchen. Zwischen den Narben ein freier Raum. Auch aus dem Buntensandstein des Elsaß werden von Schimper und Mougeot Stämme freilich mit kleinern Narben abgebildet.

Karstenia Göpp. foss. Farn pag. 457 bildet nur dünnere Stämme mit runden Narben, und *Cottaea* Göpp. foss. Farn pag. 452 ist nach Jäger's Zeichnung die Versteiner. Baus. Stutt. pag. 35 Tab. 7. Fig. 6. gemacht.

In dem Todtliegenden besonders der Gegend von Chemnitz kommen verkieselte Hölzer ohne Rinde vor, die ihre innere Struktur vorzüglich zeigen. Sie waren den alten Petrefaktenkundigen, Schulz, Walch, Schröter u., unter dem Namen Staaren-, Wurm- und Sternsteine wohl bekannt, 1828 nannte sie Anton Sprengel *Psarolithus* (Commentatio de Psarolithis) und stellte sie unter die Farn, während sie Sternberg für Palmenhölzer hielt. Eine wichtige Abhandlung lieferte Bernh. Cotta: die Dendrolithen in Beziehung auf ihren innern Bau. 1832, worin die Chemnitzer Hölzer weitläufig behandelt werden. Unter diesen ist

Tubicaulis Cotta ein Mittelfuß (Rhizoma) von Farn, wie das schon Sprengel erkannte. Röhrenartige Gefäßbündel von mehreren Linien Dicke mit deutlichen dunkeln Wänden bilden den Stamm. Die größern gehören den Strunken der Wedel, die kleinern den Wurzeln an. Erstere enthalten im Innern einen zusammengedrückten Schlauch von verschiedener Form. Bei *T. solenites* Spreng. hat der innere Schlauch eine C-förmige Gestalt, bei *T. primarius* Cott. die Form eines I oder H, und was dergleichen Verschiedenheiten mehr sind. Corda hat aus allen diesen wieder besondere Geschlechter gemacht.

Psaronius Cotta. Die Stämme haben parallele Gefäßbündel, und schon Sprengel unterscheidet 2 Species: *Ps. asterolithus* Spr. besteht aus sehr unregelmäßigen Gefäßbündeln mit dunkleren Wänden von Bastzellen, die in Ringen im Marke zerstreut liegen. Innerhalb des Bastringes folgt wieder eine Markschicht, im Centrum desselben zeigt sich ein zierlicher 6—7strahliger Stern von Gefäßen, die sich im Querschnitt an ihrem größern Lumen mit der Lupe sehr leicht von den sie umgebenden zarten Markzellen unterscheiden lassen. Corda gibt in Sternbergs Flor. Borm. II. Tab. 61—64. sehr genaue Figuren vom innern Bau dieser merkwürdigen Pflanzen, und trennt sie in mehrere Species. Die ältern Petrefaktologen hielten diese überaus zierlichen Sterne für Korallen und nannten sie Sternsteine, aber auch Staarsteine nach dem Vogel Staar, mit dessen Brustzeichnungen sie die Querschliffe verglichen; *Ps. helmintholithus* Sprengel, die Gefäßbündel am Rande bilden Röhren von mehr als Linien Durchmesser, deren Wände aus Zellgeweben bestehen, deren Centrum aber meist hohl oder mit Achat ausgefüllt ist. Nach Innen des Stammes zeigen sich auf Querschnitten wurmförmig gekrümmte Bündel mit deutlichen großen, aber sehr unregelmäßigen Zellen. Zwischen den wurmförmigen Bündeln zieht sich ein Gewebe mit feinen Zellen fort, das häufig von Achat unterbrochen wird. Die Alten bezeichnen diese als Wurm- oder Madenstein, grade solche Maden, oder auch Würste genannt, finden sich äußerlich sehr ähnlich bei Baumpfarn. Corda hat in

seinen Beiträgen zur Flora der Vorkwelt den Psaronius zu den Marattiaceen gestellt, wohin z. B. die Angiopteris Palmfarn gehört, deren Parenchym den Sandwichsinsulanern zur Nahrung dient und die nur zwischen den Wendekreisen vorkommt. Auch bei diesen lebenden sind die Gefäße der Wurzeln so gestellt, daß ihr Querschnitt einem Stern gleicht. Unger führt 30 Species von Psaronius aus dem Kohlengebirge und Todtliegenden auf, darunter ein Stamm von 20' Länge. (*Ps. giganteus*). Auch Sternberg's *Scitamineites masaeformis* Flor. Vork. I. Tab. 5. Fig. 2. aus der Steinkohlenformation von Radniß mit sehr regelmäßig gestellten Gefäßbündeln soll zwar den Bananen verwandt sein, aber doch hierhin gehören.

3. *Sigillaria* Brongn.

Diese merkwürdigen ungegliederten Schäfte, welche über 40' weit im Gestein verfolgt sind, und die wenigstens 60' Länge und mehrere Fuß (3'—5') Dicke erreichten, bildeten ohne Zweifel bei der immensen Zahl ihrer Reste die hauptsächlichsten Bäume der Steinkohlenformation. Die meisten Stämme liegen horizontal und folglich flach gedrückt gleich langen Säulen, die sich nur an den Gipfeln durch einfache Dichotomie zu wenigen Zweigenerspaltungen, im Dachgestein der Kohlenflöze. Brongniart erwähnt einen solchen aus dem Steinkohlengebirge von Essen an der Ruhr mehr als 40' lang, unten abgebrochen 1' dick, oben dagegen noch $\frac{1}{2}$ ', und dieses Ende spaltet sich in zwei gleichdicke Zweige. Ihre Außenseite hat lange parallele Furchen, die niemals dichotomiren, und lange convexe Streifen wie Orgelpfeifen erzeugen (daher *Syringodendron* Sternb. genannt). Auf den Streifen stehen die kleinen ovalen Blattan- sätze gleich Siegeln in alternirenden Reihen, die auf den dicksten Stämmen selbst hart über den Wurzeln nicht ganz verschwinden. Jeder Ansatz wird in der Mitte von drei Gefäßbündeln durchbohrt, welche die Blätter nährten. Man sieht diese Gefäße besonders deutlich auf den Abdrücken der Stämme im Schiefer. Das Innere der Stämme füllt Schlamm aus, nur im Centrum liegt eine Holzaxe, die fast keinem fehlt, man kann sie leicht heraus schlagen, sie zeigt auf ihrer Oberfläche fadenförmige Längsstreifen, die in großer Regelmäßigkeit parallel laufen. In England sind aufrecht stehende oder halbschief liegende Stämme, die Schichten auf 10'—20' Mächtigkeit durchsetzend, gar nicht selten, aber immer fehlen die Wurzeln. Am schönsten sieht man die Erscheinung zu St. Etienne (südwestl. Lyon), wo die wenig geneigten Kohlenflöze zu Tage gehen. Hier ist der Kohlensandstein fast in jeder Entfernung von 6'—8' von einem aufrechten Sigillarienstamm durchwachsen, der sich nach unten verbiegt, also in seiner natürlichen Stellung begraben wurde, aber ebenfalls keine Wurzeln zeigt. Diese aufrechten Stämme haben wie die Equiseten im Keuper ihre unverrückte Form, nur hat die Deutlichkeit der Blattan- sätze häufig etwas gelitten. Im Saarbrück'schen sind sie mit Thoneisenstein erfüllt, und heißen „Eisenmänner,“ welche wegen ihrer kohligen Rinde aus dem Gestein sich leicht heraus schälen, und dem Bergmann Gefahr bringen, wenn er unter ihnen durchfährt.

Knorr *Verh.* I. Tab. X. a b c liefert bereits gute Zeichnungen,

man hielt sie in jenen Zeiten für Schilse, Fackel- (*Cereus*) oder Feigen- disteln (*Opuntia*). Letztere Vergleichung scheint nicht so ganz irrtümlich, wenn man Rhode Beiträge zur Pflanzenkunde der Vorwelt Tab. 2. vergleicht. Erst Schlotheim stellte sie 1804 zu den Palmaciten, und damit war wenigstens die Klasse erkannt. Leider hält es aber bei der großen Zahl sehr schwer, die Species glücklich zu bestimmen, namentlich sehen die Stämme verschieden aus, je nachdem man die Oberseite der Kohlen- schicht oder den Steinfen von der Unterseite derselben hat. *S. oculata* Schlotheim vereinigte darunter alle Stämme mit markirten Längsfurchen, deren Blattgefäße etwa $\frac{3}{4}$ " in der Höhe von einander stehen. Wenn die Kohlenrinde erhalten ist, so bilden darauf die Narben einen sehr flachen eiförmigen Eindruck, oben etwas enger als unten, mit drei Gefäßbündeln im obern Drittel. Unter der Rinde ist die Oberfläche außer den Furchen noch mit sehr markirten feinen Streifen bedeckt. Den Durchbruch der Blattgefäße bezeichnet eine kleine Längsfurche, die durch eine Längskante in zwei Theile getheilt wird. Sie bildet den Typus zu Sternbergs *Syringodendron*, und ihre Varietäten gehören zu den häufigsten. Ein Stammstück von der Eschweiler Pumpe bei Aachen hat z. B. 14" Durchmesser, ist aber zu einer kaum $1\frac{1}{2}$ " dicken Platte comprimirt, auf einem Zoll Breite stehen 4 Streifen. Die feingestreifte Art ist über 2" breit. *S. pescapreoli* Sternb. Flor. Worm. I. Tab. 13. Fig. 2, *S. Voltzii* Brongn. Vég. foss. Tab. 144. , stehen der Eschweiler sehr nahe. *S. sulcata* Schloth. hat breitere Streifen, und auf den Steinfen erzeugen die Blattgefäße zwei getrennte längliche Narben. Bei *S. elongata* Brongn. Vég. foss. Tab. 145. haben schon 2 Streifen die Breite von $\frac{5}{4}$ Zoll, endlich bei *S. laevigata* Brongn. l. c. Tab. 143. ist einer gegen $\frac{5}{4}$ Zoll. Dennoch scheinen auch diese der *oculata* sehr nahe zu bleiben.

S. variolata Schloth. Nachtr. I. Tab. 15. Fig. 3. Die Blattnarben stehen noch genau in Längsreihen übereinander, aber ganz aneinander gedrängt, sie bleiben auch auf den Kernen sehr deutlich sichtbar. *S. elegans* Brongn. Vég. foss. Tab. 146. Fig. 1. ist wohl die gleiche. Auch diese ist außerordentlich verbreitet und häufig. *S. hexagona* Schloth. Nachtr. I. Tab. 15. Fig. 1. eine seltene Spielart, woran die tiefen Narben mit sechsseitigem Umriß ineinander greifen und nicht mehr in Längsreihen übereinander stehen.

Brongniart nimmt an, daß auf den Narben Farnwedel gestanden hätten, glaubt dafür sogar die Bestätigung in den Narben der bei uns lebenden Farnstrunke zu finden. Indes widersprechen dem andere direkte Beispiele. Man findet namentlich mit den Stämmen in den Schiefen lange bandförmige Blätter mit einem Mittelnerv, und im Umriß unsern Grasblättern gleichend. Dieselben sieht man zuweilen noch auf den Narben liegen, wie Brongniart selbst Vég. foss. Tab. 161. eine *Sigillaria lepidodendrifolia* von St. Etienne mit solchen anhängenden Blättern von 2" Breite abbildete. Es ist daher wohl nicht zu zweifeln, daß die Narben der Sigillarien mit langen schmalen Blättern über und über bedeckt waren.

Variolaria ficoides Sternb. Flor. Worm. Tab. 12, *Stigmara* Brongn. Bildet arm- bis schenkeldicke runde Schäfte, auf welchen runde markirte

Narben im Quincunx stehen. Auf den Narben sitzen fleischige runde Blätter, deren Anheftungsweise nach Sternbergs Zeichnungen scheinbare Aehnlichkeit mit dem Articuliren der Cidaritenstacheln auf ihren Warzen hat. Blätter und Stamm enthalten eine centrale runde Holzaxe. Auf diese merkwürdige Pflanze der Steinkohlenformation hat man schon seit mehr als anderthalbhundert Jahren die Aufmerksamkeit gerichtet. Sie wird bereits von Volkmann (*Silesia subterranea* 1720) mit dem Blatte der großen indianischen Feige (*Cactus opuntia*) verglichen, die durch die Sündfluth zu uns herübergeschwemmt sei. Später fand Steinhauer, daß die Aeste sich gabelförmig von einem 3—4' im Durchmesser haltenden Centralkörper in horizontaler Richtung, oft bis zu 20' Länge erstreckten und mit stumpfen Spitzen endigten. Man hat diese Thatsache an den verschiedensten Orten bestätigt gefunden. So gibt es in der Grube von Jarrow Colliery bei Newcastle Stellen, wo man in einer Tiefe von 1200' 17 vollständige Exemplare in einer einzigen Schicht von 1700 Fuß im Quadrat zählte (Lindley and Hutton foss. flora II. pag. XIII.), alle mit einem Centralkörper, von dem zum Theil 15 Arme ausgingen, die vollständig vielleicht 20'—30' Länge erreichten, und deren Blätter bis auf 3' Länge verfolgt worden sind: die kriechenden gabeligen Aeste gleichen einem gigantischen Seestern, der mit seinen Riesenarmen einen Kreis von 50'—60' Durchmesser spannt. Die Engländer hielten sie daher eine Zeit lang für Sumpfpflanzen, die frei im Wasser herumschwammen (etwa wie *Isoetes* und *Stratiotes*), ohne am Boden zu wurzeln. Und diese merkwürdige Pflanze ist so häufig, daß z. B. Göppert die niederschlesischen Kohlen gradezu als *Stigmarienkohlen* bezeichnet. Sie stellt sich meist unter den Kohlenflößen ein, und wo sie herrscht fehlen die andern. Dieser Umstand allein könnte schon auf die Vermuthung führen, daß es vielleicht noch Wurzeln sind, die in ihren mütterlichen Boden, wo sie wuchsen, begraben wurden. Lange hat man diese Ansicht nicht recht begründet finden wollen, doch scheinen die Untersuchungen von Richard Brown im Dach der Kohlengrube von Sidney auf der Insel Cape Breton (*Quarterly Journ.* 1849 pag. 354) die Sache außer Zweifel zu setzen: an einer 80' langen Küstenwand sah er 8 *Sigillarien*stämme mit ihren Wurzeln und Wurzelnchen aufrecht, und diese Wurzeln waren *Variolarien*. Damit wäre das Räthsel gelöst, und wir müßten dann annehmen, daß die verschiedenen übereinander folgenden *Variolarien*schichten den Boden des Steinkohlenwalds bildeten, der unter den Wasserspiegel sank, um wieder neuen Wäldern Platz zu machen.

Der innere Bau sowohl von *Variolaria* als *Sigillaria* widerspricht der Ansicht nicht. Göppert (*Gatt. foss. Pflanz.* pag. 13) gibt uns eine vollständige Anatomie von ersterer, „wie sie nur von wenigen Pflanzen der Jetztwelt, aber bis jetzt noch niemals von einer vorweltlichen Pflanze geliefert worden ist.“ Die untersuchten Stücke stammen aus dem jüngern Uebergangsgebirge von Gläzisch-Falkenburg, wo Ralf die zartesten Theile vortrefflich erhalten hat. Der Kalk ist ein wichtiges Erhaltungsmittel für weichere organische Theile, und da man ihn so leicht durch verdünnte Salzsäure, welche die organischen Theile nicht angreift, zu entfernen vermag, so kann hier das Mikroskop leicht angewendet werden, auch ist das Anschleifen viel geringern Schwierigkeiten unterworfen als beim Härtern

Quarz. Zellgewebe (selbst Intercellulargänge) und Treppengefäße, letztere im Querschnitt mit dicken Wandungen waren leicht unterscheidbar. Ihre starke Entwicklung und der vollständige Mangel an Bastzellen stellen sie zu den kryptogamischen Monokotyledonen. Es ist keine Sumpfpflanze, sondern eine Landpflanze von der Festigkeit der baumartigen Farn.

Brongniart hat uns schon vor Göppert eine nicht minder ausgezeichnete Anatomie von *Sigillaria elegans* geliefert (Archiv. du Muséum I. pag. 405). Der kleine $\frac{5}{4}$ " dicke Ast fand sich unter Psarolithen in Achat verwandelt im Steinkohlengebirge von Autun, und zeigte noch, was so außerordentlich selten, die deutlichsten Blattnarben. Der berühmte Kenner fossiler Pflanzen theilt die bekannten Stämme der Kohlenzeit in drei Gruppen:

- 1) *Psaronius* und *Medullosa*, deren Gefäßbündel im Innern des Stammes zerstreut liegen.
- 2) *Lepidodendron punctatum* und *Harcourtii*, deren Gefäße einen rings geschlossenen Cylinder bilden, der nicht durch Markstrahlen unterbrochen wird.
- 3) *Stigmaria* und *Sigillaria* etc., die Gefäße bilden hier auch einen Kreis, der aber durch Markstrahlen, welche vom Centrum ausstrahlen, in Bündel getheilt wird. Sie treten dadurch den Cycadeen und Coniferen zur Seite.

4. *Lepidodendron* Sternberg.

Die schlanken Schuppenbäume behalten ganz den Habitus der Sigillarien bei, namentlich vermehren sich die wenigen Zweige der Krone ebenfalls nur durch einfache Dichotomie, man kann sie aber leichter bis zu den zartesten Zweigspitzen verfolgen. Die Blattnarben verschwinden selbst an den ältesten Stämmen nicht, sie stehen aber nicht mehr in Längsreihen übereinander, sondern gehen in Spiralen um den Baum, sind viel größer und länglicher als bei Sigillarien und haben insofern äußere Aehnlichkeit mit den Blattansätzen junger Coniferenzweige, insonders lebender Lycopodien. Ja mit letztern wird die Verwandtschaft so groß, daß man die Gränze in Abdrücken nicht fest ziehen kann. Die Blätter (Lepidophyllen), lange Nadeln oder grasartige Streifen bildend, befestigen sich am obern breitem Theile der Narbe, wo ein kleines vierseitiges Rissen unten jederseits mit einem elliptischen Punkte den Durchbruch der Blattgefäße bezeichnet. An der Spitze drängen sich die Blätter zusammen, verwandeln sich an ihrer Basis zu senkrecht gegen die Are gestellten Schuppen, die in einer Art Kapsel die Samen einschließen. Man nennt daher diese verdickten Zweiggipfel *Lepidostroben*. Schon längst sind auch von den Lepidodendren ganze Bäume gefunden worden, die vielleicht eine Höhe von 100' erreichten, und Richard Brown meint (Quaterly Journ. geol. 1848 pag. 46), sie hätten ebenfalls variolarienartige Wurzeln gehabt. Die innere Struktur der Stämme zeigt bei *Lep. Harcourtii* (Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 98 u. 99) aus den tiefen Steinkohlenlagern von Northumberland einen durch feine Mark-

strahlen getheilten Holzring von Treppengefäßen, welchen die zu den Blättern gehenden Gefäßbündel punktweis durchbrechen (Brongn. Végét. foss. II. Tab. 21). Als Hauptspecies sind etwa auszuzeichnen:

Lepidodendron dichotomum Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 1 u. 2. (Sternbergii Brongn.) aus dem Steinkohlengebirge von Swina in Böhmen, womit Graf Sternberg sein berühmtes Werk beginnt. Ein 12' langer und 8" breiter Stamm wurde im Dache der Steinkohlenflöze entblößt, und gleich unten im Schachte abgebildet. Die Blattnarben am untern Stammende länglich oval, aber oben an den jungen Zweigen werden sie breiter als lang und vierkantig. Die lanzettförmigen Blättchen an den Endspitzen 1½ Zoll lang, eine Zweigspitze zeigt einen äußerst zierlichen fast 2" langen und ⅔" breiten Fruchtzapfen. Alles das ist Lycopodien so ähnlich, daß Sternberg diese Reste Lycopodiolites nannte. Ein anderer Endquirl (Tab. 3.) zeigt nadelförmige Blätter von 1½ Fuß Länge (*Lep. longifolium* Lindl. foss. flor. Tab. 161), was dem Zweige bei der sehr gedrängten Blattstellung ein überaus eigenthümliches Aussehen gewährte. Lindley (foss. flor. Tab. 203) bildet aus dem Dach der Kohlenschiefer von Farrow Colliery in Northumberland einen 39' langen Stamm von der Wurzel bis zu den dichotomen Zweigen ab, deren Spitzen leider verlegt sind, doch lassen sich die Zweige auf 13½' Weite verfolgen, der Stamm ist unten 3' dick, und die größten Narben messen ¾" in der Länge. Nun kommen aber daselbst Stammstücke von 4' Dicke mit Blattnarben von ⅞" Länge vor, die ohne Zweifel der gleichen Species angehören: das mußten Bäume sein, die mindestens 100 Pariser Fuß Höhe erreichten!

Lepidodendron obovatum Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 6. Fig. 1, *squamosum* Schloth., liefern besonders, wenn sie im Sandstein sich abgedrückt haben, die deutlichsten Blattnarben. Dieselben stehen in 2 Hauptspiralen, stoßen also zu vier je einer an, vom obern Blattkissen zieht sich eine tiefe unregelmäßig gezähnte Furche nach unten, die folglich am Baume einer erhöhten Säge entsprach. Brongniart hat sie daher zu einem Subgenus *Sagenaria* erhoben. Die zwei eiförmigen Gefäßnarben sind groß und deutlich. Es gehören zu ihnen eine ganze Reihe höchst ähnlich genarbter Formen. Viele andere ovale Blattnarben kommen dann vor, woran die Abdrücke außerordentlich an Deutlichkeit und Regelmäßigkeit eingebüßt haben.

Lepidodendron tetragonum Sternberg., *quadrangulatum* Schloth. Nachträge I. Tab. 18 u. 19. von Opperohe am Unterharz und Manebach, hat sehr regelmäßige rechtwinklich viereckige Narben, deren Längsdurchmesser bei jüngern Zweigen sogar kürzer wird als der in der Quere. Presl macht daher ein besonderes Geschlecht *Aspidiaria* daraus. Noch eigenthümlicher und ziemlich häufig ist

Lepidodendron laricinum Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 11. Fig. 2—4. (*Lepidoslojos* Sternb.), die Blattansätze sind zwar durch Gefäßbündel angedeutet, die Narben lassen sich aber ihrem Umriß nach nicht mehr sicher erkennen, sie scheinen viel breiter gewesen zu sein, als lang.

Auch einzelne Blätter hat man unterschieden, wie z. B. *Lepidophyllum trinerve* Lind. and Hutt. foss. flor. Tab. 152, das bei 3" Länge

$\frac{1}{2}$ " Breite erreicht, und eine ausgezeichnete Lanzettform zeigt. Ferner bleiben die ausgezeichneten *Lepidostroben* zu erwähnen, einige wie z. B. *Lepidostrobus ornatus* Brongn. Lindley foss. flor. Tab. 26. aus dem Steinkohlengebirge von Newhaven bei Edinburgh, gleichen förmlichen Tannenzapfen mit dicken kurzen holzigen Schuppen, die gedrängt und senkrecht in Spiralfstellung gegen eine holzige Ase stehen. Dazwischen hat man sogar noch längliche comprimirte ungeflügelte Samen nachgewiesen.

Unter den vielen Stämmen, welche sich im Steinkohlengebirge bald mehr, bald weniger deutlich finden, zeichnen sich besonders folgende aus:

Knorria Sternb. schon von Volkmann 1709 aus der Grauwacke von Landshut abgebildet, später auch in der Grauwacke von Magdeburg gefunden. Sie sind gewöhnlich mit sehr grobkörnigem Conglomerat ausgefüllt, und doch hat sich die innere Holzaxe vortrefflich erhalten. Die länglichen Narben haben undeutliche Umrisse, oft stehen Zipsel heraus, als wären noch Blattstrünke wie bei Cycadeen am Stamme sitzen geblieben. *Kn. imbricata* heißt man die Landshuter Species, die auch sehr ausgezeichnet im Kupfersandstein des Gouvernement Perm vorkommt. *Kn. Sellonii* Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 57. aus dem Steinkohlengebirge von Saarbrück, zeigt lange strunkartige Ansätze, die Lindley (Foss. flor. Tab. 97.) von Felling mit einer tiefen Furche zeichnet. Bei Landshut hat Göppert mehrere Geschlechter ausgezeichnet, so *Didymophyllum*, woran die Strunke eine Furche zeigen; *Ancystrophyllum* hat im Quincunx stehende Querwarzen, endlich *Dechenia* mit knolligen Blattpolstern, aber ohne eine Spur von Blattnarbe, sie soll dadurch an Euphorbiaceen erinnern. Alle diese Stämme haben eine ausgezeichnete Holzaxe. *Ulodendron* bildet schon Rhode, Beiträge zur Pflanz. der Vorw. Tab. 3. Fig. 1. aus Schlessen ab. Die Narben sind viereckig und oft undeutlich, dagegen haben die Stämme zwei einander gegenüber liegende Reihen großer kreisrunder Ansätze, worauf kleine zapfenförmige und dichtbeblätterte Zweige gestanden haben sollen. Auch dieses Geschlecht kommt nicht bloß in der Steinkohlenformation, sondern schon mit *Knorria* in der Grauwacke von Magdeburg vor. *Halonis* Lindl. scheint ihm nahe zu stehen.

Lycopodites nannte Brongniart junge Zweige, deren Blattnarben sehr undeutlich sind, und unter deren Zweigen man häufig einen Hauptzweig verfolgen kann. Sie reichen in die jüngern Formationen heraus. *L. piniformis* Schl. Nachträge Tab. 23. bildet eine recht ausgezeichnete Form der Steinkohlenformation, namentlich in den Thoneisensteinen von Lebach. Sie zeigt einen dicken Hauptzweig, von dem dünne kurz beblätterte Nebenzweige in gegenüber stehender Stellung zahlreich abgehen. Der Habitus der Nebenzweige erinnert allerdings sehr an Coniferen. Dabei fällt einem auch wieder der *Fucoides selaginoides* Brongn. aus dem Kupferschiefer von Mansfeld ein, der wegen seiner geringen Schärfe auch hier möglicher Weise Platz finden könnte. Außerordentlich schön und den lebenden im Habitus verwandter liegen sie in den Formationen über der Kohle, so der prachtvolle *Lyc. Williamsoni* Brongn. Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 93. aus der Kohlenformation des braunen Jura von Scarborough. Es scheint eine kriechende Pflanze, wie unser Lyco-

podium clavatum, zu sein, die größern Blätter endigen mit einer scharfen Spitze, und dazwischen stehen kleinere. Die Fruchtspitzen bilden eiförmige $1\frac{1}{2}$ " lange und $\frac{3}{4}$ " dicke Zapfen. Auch in den Posidonienschiefern unseres Lias kommen höchst ähnliche Zweige vor, man rechnet sie da aber gewöhnlich zur *Araucaria*.

Lepidodendren und *Sigillarien* mit ihren Variolarien-Wurzeln bildeten demnach die Hauptbäume der Steinkohlenformation, und lieferten, wie aus ihrer großen Menge folgt, das Hauptmaterial zu den Kohlen. Die Wälder hatten insofern Aehnlichkeit mit unsern Palmenwäldern, als nur die Kronenspitze sich dichotom verzweigt, allein an diesen Kronenzweigen hingen bloß haarförmige Blätter, was dem Ganzen ein überaus nacktes und einförmiges Ansehen gewähren mochte. Die Pflanzen litten großen Mangel an Holzgefäßen, die Hauptsache war ein schwammiges Zellgewebe, was den zum Theil über 100' hohen Stämmen nicht Festigkeit genug gewährte, schwere Zweige zu tragen. Sie mochten daher schneller emporwachsen als unsere harten Holzbäume, vielleicht reichten wenige Monate hin, eine sumpfige Fläche mit hohem und dichtem Waldgrün zu bedecken. So schnell aber die Vegetation kam, so schnell sank sie in sich zusammen, das lockere Zellgewebe verrottete leicht, Ströme führten es tiefern Stellen zu, und erzeugten daraus die Kohlen, während Blätter und die härtere Rinde der Schaft oben auf schwammen, und im Thonschlamm des Kohlendaches ihr Lager fanden.

B) Monocotyledones. Mit Staubgefäße tragenden Blüthen. Der Keim nur mit einem Keimblatt versehen.

1. Cycadeen.

Sie nehmen eine merkwürdige Mittelstellung ein. Ihrer Infloreszenz nach sollten wir sie eigentlich an die Spitze der Dicotyledonen stellen. Allein wir nehmen sie hier, weil sie uns über die Steinkohlenformation hinaus in einen neuen Pflanzenmittelpunkt, welcher im Keuper und Jura seine höchste Entwicklung erreicht, übersühren. Die lebenden Geschlechter (*Cycas* und *Zamia*) gehören durchaus der warmen Zone besonders auf der Südhalbkugel der Erde an: immergrüne Bäume, in der Tracht den Palmen oder Baumfarren ähnelnd. Ihre Blätter (Wedel) auf dem Gipfel des Stammes zusammengedrängt sind in der Jugend spiralförmig eingerollt; dick und lederartig fest waren sie besonders geeignet, sich fossil zu erhalten. Alle haben eine einfache Mittelaxe, gegen welche die bandförmigen parallel nervigen Fiederblätter senkrecht stehen. Nur oben schließt die Ase mit einem unpaarigen Endblättchen. Die Früchte sind Zapfen (*Zamiostrobus*), und da ferner die Samen und die doppelten Geschlechtsorgane Aehnlichkeit mit den Coniferen zeigen, so hat man sie wohl an diese angelehnt. Allein die Stämme zeigen keine Jahresringe, sondern nur einen oder mehrere gestrahlte Holzringe im markigen Zellgewebe. Die äußere Hülle wird durch die Basen der Blattstiele gebildet, welche nicht abfallen, sondern unter sich zu einer schuppigen Rinde verwachsen. Sie nehmen daher eine merkwürdige Mittelstellung zwischen Palmen, Baumfarren und Coniferen ein. Als ihre

erste Hauptepoche kann man den grünen Keupersandstein von Stuttgart nehmen, hier kommt in großer Häufigkeit vor

Pterophyllum Brongn. Die Ase des Blattes breiter als die Nebenblätter, und mit einer medianen Erhöhung auf dem Rücken. Die bandförmigen alternirenden Blättchen stehen senkrecht dagegen, sind mit ihrer ganzen Basis daran gewachsen, endigen stumpf und werden von lauter gleich feinen Parallelnerven durchzogen. Die gewöhnliche Species heißt *Pt. Jaegeri* Brongn., *Osmundites pectinatus* Jaeger Pflanzenv. Tab. 5. und Tab. 7. Ein vollständiger Wedel von mittlerer Größe mit unpaariger Endfieder, mißt $\frac{5}{4}$ Fuß, daran die ungefiederte Ase $\frac{1}{4}$ Fuß lang; die Fiederblättchen nicht über ein Zoll lang und $1\frac{1}{2}$ '' breit erreichen an Zahl auf beiden Seiten zusammen etwa 150. Die größern Wedel sind wenigstens $1\frac{3}{4}$ ' lang, und die Fiederblättchen zuweilen über $7\frac{1}{4}$ '' . Dieser Typus setzt nun nach oben in ausgezeichnete Weise fort. In den Schieferthonen der Liaskohle des Wiener Sandstein bei Großau finden sich Schichten, die ganz von höchst ähnlichen Wedeln erfüllt sind, sämtliche Fiederblätter in Kohle verwandelt und von einer Zartheit der Nervenstruktur, daß sie getrockneten Pflanzen gleichen. An der Theta in der sogenannten Liaskohle, die aber wohl unter dem Bonebed ihren Platz hat, sind sie nicht mehr so schön. Doch erwähnt schon Münster ein *Pt. augustissimum* Bronn's Jahrb. 1836, pag. 516 von gleichem Habitus nur schmalern Fiederblättchen, welche Braun zum Geschlecht *Ctenis* stellt. Dunker führt aus der Wälderkohle noch eine ganze Reihe von Mustern auf, darunter das prächtige *Pt. Humboldtianum* Wealdenb. Tab. 4. von Dornberg bei Bielefeld mit einer 4'' dicken Wedelare, was auf Blattdimensionen von mehreren Fuß weist. Auch von Nieder-Schöna in Sachsen (Unterer Quader) werden noch zwei Species angeführt, das scheinen aber die jüngsten zu sein.

Nilssonia Brongn. hat kurze, aber breite Fiederblätter, die mit ihrer ganzen Basis an einer nicht sehr starken Blattachse festwachsen. Die Blättchen stehen einander so genähert, daß man ihre Gränze oft kaum noch wahrnimmt. Bilden vorzugsweise den jurassischen Typus, wo man sie in großer Zahl kennt. *Nilss. minor* und *major* Hising. Leth. suec. Tab. 33. Fig. 6 u. 7. von Hoer in Schonen bildet die längst bekannte Musterform, die ähnlich auch bei Scarborough vorkommt. Bei der kleinen sind die Fiederblättchen breiter als lang (5'' breit und 4'' lang), hart aneinander gedrängt und stark genervt. Prächtige Species mit 6'' breiten und 7'' langen Fiederblättchen liegen in den Kohlenschiefern an der Theta bei Baireuth, ebenso im harten Sandstein des untersten Lias im Aley bei Quedlinburg, der vielen in der englischen Juraformation nicht zu erwähnen. Der ganze Schieferthon ist an der Theta nicht selten von lauter solchen kurzblättrigen Wedeln durchzogen, zum Beweise, daß diese Art Pflanzen in jener Zeit eine große Bedeutung hatten. Kurzfiederige Abänderungen kommen unter andern auch recht ausgezeichnet in unserm Lias z mit Ichthyosauren vor. Die schönste darunter heißt

Zamites gracilis Kurr Beitr. Flor. Juras. Tab. 1. Fig. 4. von Ohmden. Ihre zierlichen Wedel werden gegen 1 Fuß lang und noch

nicht ein Zoll breit, die zungenförmigen Fiederblättchen krümmen sich etwas nach oben, stehen daher nicht ganz senkrecht gegen die Rhachis, in der Mitte sind sie am längsten und schmalsten, nach unten hin verkürzen sie sich bedeutend und nehmen etwas an Breite zu. Sie bedecken die Wedelare vollkommen, so daß diese sich nur als eine feine etwas wellige Linie zwischen ihren Basen durchzieht. Nach dem Verlauf dieser Linie muß man auf eine schwache herzförmige Basenkrümmung schließen, deshalb hat sie Hr. Prof. Kurr von Nilssonia trennen und mehr der *Zamia* nähern zu müssen geglaubt. Es kommen mit ihr noch mehrere andere, aber sehr vereinzelte Species vor. Auch in andern Formationen zeigen sich sehr ähnliche, bis zur *Zamites aequalis* Dunker Wealdenb. Tab. 6. Fig. 3. aus den Wälderthonen. Die schönen Wedel von *Zamia pectinata* Lindl. and Hutt. Tab. 172. aus den Dolithen von Stonesfield (mittlerer brauner Jura), welche Sternberg Flor. Vorw. I. Tab. 33. Fig. 1. als *Polypodiolites pectiniformis* abbildet, hat schon entschieden längere Blättchen als unsere Liasische. Von besonderer Größe der Fiederblättchen sind die Wedel der *Cycadites Nilssoni* und *linearis* Sternb. I. Flor. Vorw. Tab. 47. von Gör in Schonen. Ihrer breiten Fiederblättchen wegen hat sie Göppert zur Nilssonia gestellt. Eine der schönsten ist jedoch *Zamia gigas* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 165. aus dem Dolith von Scarborough. Die großen lanzettförmigen gedrängten Fiederblätter von 2 1/2" Länge und 1/2" Breite verengen sich stark an der Basis, bedecken aber auch die Rhachis bis zur Unkenntlichkeit. Diese Blattbildung soll schon auffallende Ähnlichkeit mit der von lebenden Zamien haben, sogar Spuren von feiner Zahnung werden an den Rändern erwähnt, welche die lebenden so auszeichnen.

Vereinzelt geht dieses Geschlecht auch in die tiefern Formationen hinab: so führt Schimper einen *Zamites vogesiacus* Monogr. Tab. 18. Fig. 1. mit lanzettförmigen Blättern aus dem bunten Sandstein von Sulzbad auf. Sogar in dem Kohlengebirge sollen einige gefunden werden, sie sind aber entweder unsicher, oder höchst vereinzelt.

Cycadites nannte Brongniart die Wedel, welche der lebenden schlankern *Cycas* gleichen, ihre Fiederblättchen wachsen mit der ganzen Basis an die Ase, haben aber nur einen dicken Mediannerv, und bleiben meist sehr schmal, werfen aber parallel dem Mediannerv mehrere Falten. *Cyc. Nilssonianus* Brongn. Hisinger Leth. suec. Tab. 33. Fig. 4. aus dem Sandstein von Gör mit langen grasförmigen Blättern, an denen der Mediannerv dick hervortritt, bildet eine Hauptspecies. Auch im Keuper von Koburg und im Wälderthon werden angegeben. Für das Vorkommen von Cycadeen in den mittlern Formationen sprechen außer den deutlichen Wedeln noch die Früchte ein wichtiges Wort. Prof. Endlicher hat sie als

Zamiostrobus unterschieden, sie haben sich in großer Deutlichkeit im Grünsand Englands und Deutschlands gefunden. Die Früchte unserer lebenden *Zamia* bestehen in männlichen und weiblichen Zapfen, deren gestielte schildförmige Schuppen sich auf einer Rhachis mit zerstreuten Gefäßbündeln erheben, während die Rhachis bei Coniferenzapfen Holzringe hat. Die Schuppen der fossilen Zapfen breiten sich an ihrer Ober-

fläche aus und bilden ein geschlossenes Mosaik von sechsseitigen Tafeln, grade so finden wir es noch bei den amerikanischen Zamien, während die africanischen (*Encephalartos*), rhombische Tafeln bilden. *Z. macrocephalus* Lindl. and Hutt. Tab. 125. aus dem Grünsand von Deal bei Canterbury, ist eine überaus deutliche Zapfenfrucht von $4\frac{1}{2}$ " Länge und reichlich 2" Dide, die größten sechsseitigen Plattenschuppen haben unten einen Durchmesser von einem Zoll, und nehmen nach oben an Größe ab. Die Schuppen stehen übrigens nicht wie bei lebenden in einfachem Quincunx, sondern sind sehr in einander verschränkt. *Z. ovatus* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 226. aus dem Grünsande von Kent, hat rhombische Schuppen, die Rhomben länger als breit, bei *Z. crassus* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 136. aus der Wälderformation von Yareland auf Wight zusammen mit Knochen von *Iguanodon* sind die rhombischen Schuppen breiter als lang. Corda führt ein nicht sehr vollständiges Stück einer *Z. familiaris* aus dem Blänersandstein von Trjibitz auf, deutlicher scheinen dagegen die sehr regelmäßigen 6seitigen Zapfenschuppen der *Microsamia gibba* Reuss. Böhm. Kreid. Tab. 46. Fig. 1—10. zu sein. Sie sollen auch in der Quincunx-Stellung den Schuppen lebender Cycadeenzapfen vollkommen analog sein, ja sogar 3—6 wenn auch undeutliche Früchte werden unter der Fläche jeder Schuppe nachgewiesen. Endlich

die Cycadeenstämme. Schon Gotta hat unter den verkieselten Hölzern des Rothliegenden von Chemnitz ein Geschlecht *Medullosa* (Markholz) unterschieden, dessen rindenloser Stamm im Querschnitte zwei bis drei concentrische Holzringe zeigt, die sich durch ihre feinen radialen Fasern (Markstrahlen) scharf hervorheben. Im Marke liegen Bündel von Treppengefäßen zerstreut. Nach F. Unger soll dieser Bau dem von *Encephalartos* im südlichen Afrika sehr nahe stehen. Anderer Hölzer wie *Myelopithys*, *Calamoxylon* Corda aus der Steinkohlenformation nicht zu erwähnen, die immerhin in ihrem Bau von den wahren Cycadeenhölzern bedeutend abweichen sollen. Namentlich *Calamoxylon* Sternb. Flor. Vorw. II. Tab. 54. Fig. 8—13. aus dem Steinkohlengebirge von Ghomle. Markröhre und Holzcylinder ist zwar vorhanden, allein die Markstrahlen fehlen gänzlich. „Wir kennen bisher noch keine lebende Pflanze, die deren entbehrte.“ Dagegen kommen im Jura die ausgezeichnetsten Stämme vor. Gleich in unserm Lias findet man Holzgeschiebe von Ehenfelsdicke, die außen einen sehr markirten Holzring von faserigem Kalkspath haben. Die Faser gleicht im äußern Ansehen der von *Trichites* pag. 520, und bildet an gut erhaltenen Stämmen einen geschlossenen Ring, der an den Holzgeschieben den äußersten Rand einnimmt, während innen ein grobmäschiges Gewebe Platz greift, sie stimmen wahrscheinlich mit *Mantellia cylindrica* Brongn. Im englischen Lias von Lyme liegen kleine Stämme, die Budland wegen ihrer gedrängten Blattstrünke von rhombischem Querschnitt *Cycadeoidea* genannt hat. Denn grade dieses Stehenbleiben der unteren Blattstrünke, welche durch Verwachsung eine Art Rinde bilden, ist besonders bezeichnend für Cycadeenstämme. *C. pygmaea* Lindl. and Hutt. foss. flora Tab. 143. aus dem Lias von Lyme, bildet einen 3" dicken und langen fast sphärischen Stamm, woran die Blattstrünke in 3" breiten Rhomben herausstehen. Die schönsten Reste scheinen jedoch

die zu sein, welche Buckland von der Halbinsel Portland beschrieben und *Cycadeoidea megalophylla* Buckl. Miner. and Geol. Tab. 60. genannt hat. Die verbleibenden entblätterten Stämme von 15" Dike und 10" Höhe stehen mit andern bewurzelten Bäumen aufrecht in einem Schlamm-boden (Dirtbed), der unmittelbar über den jüngsten Juraschichten (Portlandfall) Platz nimmt, und von Süßwasserfalten bedeckt wird. Die rautenförmigen Blattstünke sind etwa 1" lang und 2" breit, sie bilden eine falsche Rinde um den Stamm. Daran gränzt nach innen ein ringförmiges Gewebe, sodann folgt der feinstrahlige Holzring, den eine Centralmasse von Mark umschließt. Wie leicht man übrigens Irrthümer in der Deutung begehen kann, beweist die *Mammillaria Desnoyersi* Brongn. Lethaea Tab. 14. Fig. 2. aus dem Großoolith von Namers, deren sechsseitige Gruben einer Sternforale und keiner Pflanze angehören.

2. Gramineae.

Die Gräser spielen in den alten Formationen eine auffallend geringe Rolle. Zwar sprechen die ältern Schriftsteller viel von versteinerten Schilfen, doch verstanden sie darunter Calamiten. Brongniart nennt mehrere *Poacites* aus der Steinkohlenformation, auch Göppert einen aus Schlesien, Lindley bildet ein drei Finger breites Blatt von *Poacites coquina* Foss. flor. Tab. 142. B. ab, gesteht aber selbst, daß es auch von einer Palme herrühren könnte. Dagegen spricht Unger von einem *Bambusium sepultum* im mittlern Tertiärgebirge von Kroatien mit dummendigem Stängel, fußlangen Internodien, und weitschweifiger Rispe. Länger bekannt sind die armdicken Rhizome aus einem weißen Trippel von Senfhoj bei Amberg mit Dicotyledonenblättern zusammen (tertiär?), sie haben sich ähnlich im Süßwasserfall von Conjumeau (Brongn. Euv. Par. Tab. 11. Fig. 2.) und in dem Braunkohlensandstein von Altsattel gefunden. Schlotheim nannte sie *Palmacites annulatus* Nachträge I. Tab. 16. Fig. 5, Brongniart machte ein ausgestorbenes Grasgeschlecht *Culmites* daraus, und Rossmäyler verwechselte die Böhmisches noch mit *Variolaria*, so ähnlich sehen sie jenen merkwürdigen Wurzeln der Steinkohlenformation. Allein sie sind kurz gegliedert, und an den vielen zerstreuten Narben erkennt man deutlich den Ursprung abgerissener Wurzeln.

3. Liliaceae etc.

Hierher rechnet Unger die *Bucklandia squamosa* Brongn. Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 30. aus dem Doolith von Stonesfield, welchen Sternberg für einen großen Coniferenzapfen (*Conites Bucklandi*) hielt, und den Preßl zu den Cycadeen stellen zu müssen glaubte. Schimper beschreibt sogar einen *Yuccites vogesiacus* aus dem bunten Sandstein von Sulzbach mit Blättern und Stamm.

Von den tropischen *Musaceae* erwähnt Brongniart schon mehrere Früchte (*Musocarpum*) aus der Steinkohlenformation, Sternberg einen *Musacites primaevus* in der böhmischen Steinkohlenformation. Zu den Najadeen rechnete Brongniart schmale lanzettförmige Blätter mit wenigen parallelen Nerven (*Zosterites*, Seegrass), die besonders schön in der

untern Kreideformation der Insel Aix vorkommen, von Höganess in Schonen bildet sie bereits Agardh ab. *Caulinites* sind verzweigte kurzgegliederte Stängel, besonders schön in den Gypsmergeln über dem Grobkalke von Paris zu finden. Desmarest hielt sie anfangs für Sertularien, bis ihnen Brongniart den richtigen Platz neben dem Seegras anwies. *Potamogeton geniculatus* Braun, Bronn's Jahrbuch 1845, pag. 168 heißt eine kleine zierliche, schmalblättrige Art, die zu den häufigsten Pflanzen im Süßwasserkalke von Denningen gehört, und schon von Knorr Merkwr. I. Tab. 9. Fig. 2. abgebildet wird. Eine Reihe anderer Pflanzen übergehend, erinnern wir nur noch kurz an die

Pandaneen, tropische Pflanzen heutiges Tages vorzüglich auf den Inseln Südasien's und Australiens zu Hause. Schon Budland (Mineral. and Geology Tab. 63.) bildet eine faustgroße Frucht aus dem untern Dolith von Charmouth (Dorsetshire) als *Podocarya* ab, ihre Oberfläche ist zellig, wie eine Koralle sternförmig gezeichnet, aus den kaum Linien weiten Zellen ragen kleine Samenkörner hervor. Wenn man auch über diese Früchte einige Zweifel hegen wollte, so schwinden diese bei *Nipadites* Bowerbank (history foss. fruits and seeds of the London clay), von denen dieser Schriftsteller allein 13 fossile Frucht-species aus dem alt-tertiären Londonthon von Sheppy beschreibt und abbildet. Es sind kegelförmige einfächerige mehrkantige Steinfrüchte, dort so gewöhnlich, daß schon Parkinson Org. Rem. I. Tab. 7. ihnen eine ganze Tafel widmen konnte. Die Anhäufung tropischer Früchte aller Art an diesem merkwürdigen Punkte ist ungewöhnlich, und vielleicht Folge von Anschwemmungen. Daß jedoch in der Vorzeit bei uns tropische Früchte gedeihen konnten, beweisen vor allem die

4. *Palmae*.

Zwar gehören Palmen, besonders in den alten Formationen, keineswegs zu den häufigen Pflanzenformen, und vieles mag darunter noch unsicher sein, doch kennen wir selbst in dem mittlern Tertiärgebirge (Braunkohlen) dießseits der Alpen noch Erfunde, welche die Thatsache längst erwiesen haben. Besonders zeichnet sich das fossile Geschlecht

Flabellaria Sternb. mit fächerförmigen tiefgeschlitzten Wedeln aus, deren schwerdtförmige Blättchen vom Endpunkte des Stieles ausgehen. Einzelne solcher abgerissener parallelnerviger Blättchen kann man leicht mit Farn- und andern Blättern verwechseln. Solche Fächerwedel hat auch die Zwergpalme (*Chamaerops humilis*), die nördlichste von allen, welche schon am Südrande der Alpen bei Savona einen kleinen Wald bildet. *Fl. borassifolia* Sternb. Vorw. I. Tab. 18. in der Steinkohlenformation von Swina häufig. Die Blätter 1' — 2' lang und sehr breit. Unger macht daraus ein Geschlecht *Cordaites*, und stellt es zu den *Lycopodiaceen*. Prachtvoll ist das Fächerblatt von *Fl. principalis* Germar aus dem Steinkohlengebirge von Wettin mit mehr als Fuß langen Einzelblättern, die sich jedoch nicht ganz bis zum Stielpunkte verfolgen lassen, wie das doch bei Fächerpalmen so gewöhnlich ist, selbst wenn sie auch an der Basis miteinander verwachsen. Auch im Lettentohlensandstein

findet man oft einzelne schwerdtförmige Blätter über $1\frac{1}{2}$ ' lang, und $\frac{5}{8}$ " breit, die man auch versucht sein könnte, Fächerblättern zuzuschreiben, umsomehr, da sie an der Basis etwas gefaltet sind, und keinen Mittelnerve haben. Gewisser als diese alten sind die *Fl. chamaeropifolia* Göpp. Act. Leop. XIX. 2. Tab. 52. aus dem schlesischen Quadersandstein, und jene prachtvollen Fächerblätter aus der Tertiärformation: *Fl. Parisiensis* Brongn. Oss. foss. II. 2. Tab. 8. Fig. 1. E stammt aus dem meerischen Grobkalk selbst; besonders berühmt wurde der *Palmacites flabellatus* Schloth. Petref. pag. 393, *Fl. raphifolia* Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 21, aus der Braunkohle von Häring in Tyrol, die Blätter sind bis zum Stiel getheilt. Unger unterscheidet noch viele Species von diesem Fundorte. Solche Palmenblätter kommen bei Radoboj in Croatien, in der Molasse von Lausanne ic. vor. Die nördlichste war bis jetzt *Flabellaria Latania* Rossmässler Beitr. Verst. Fig. 49. aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel in Böhmen, ein Fächer mit 22 fiedertartig gefalteten Blättchen, die Längs einer Spindel sich ansetzen. Sie sollen daher der *Latania* näher stehen, als der *Chamaerops*.

Daß in den Tropengegenden, also in ihrer heutigen Heimath, verschiedene Palmen fossil vorkommen, ist leichter begreiflich. Die außertropische Dattelpalme (*Phoenix dactylifera*), welche ihre Heimath besonders im nördlichen Afrika hat, aber auch auf der Südküste von Spanien noch gedeiht, soll schon bei Altsattel ihren Vertreter gehabt haben, denn Unger nennt den *Cycadites salicifolius* Sternb. Flor. Vorw. II. Tab. 40. Fig. 1 und *Cyc. angustifolius* l. c. Tab. 44. aus der Braunkohle von Altsattel *Phoenicites*, und allerdings scheint die letztere Abbildung ein ausgezeichnetes Palmenblatt darzustellen. Auch bei Radoboj kommt ein *Ph. spectabilis* vor. *Zeugophyllites* Brongn. ein fossiles Palmengeschlecht, aus der Steinkohlenformation von Rajemahl, wo heute Palmen wachsen, und Neuholland. *Palaeospatha* nennt Unger den jungensförmigen Abdruck aus der Steinkohlenformation von Swina, welcher einer Blüthenscheibe von Palmen nicht unähnlich sehen soll, wofür ihn auch schon Sternberg Flor. Vorw. I. Tab. 41. ausgab.

Palmacites echinatus Brongn. Cuvier Oss. foss. II. 2. Tab. 10. Fig. 1. unter dem Grobkalke von Bailly bei Soissons, ein schenkeldicker Stamm, der noch über und über mit weit umfassenden Blattstrünken bedeckt ist, wie es in der Oberregion der Palmenstämme der Fall zu sein pflegt. Ich habe in der Gegend von Castellane einen ähnlichen Stamm erworben, woran man innerlich noch die Gefäßbündel in zerstreuten Punkten erkennt, und die sich in ähnlicher Weise auf den abgebrochenen Blattstrünken wiederholen.

Fasciculites Cotta sind die ächten verkieselten Palmenstämme, wie das schon Sprengel an seinem Endogenites *Palmacites* bewiesen hat. Die kleinen Gefäßbündel (Holzbündel), aus Bast-, Holzjellen und Gefäßen bestehend, liegen gleichmäßig in der Grundmasse (dem Marke) vertheilt, und erscheinen im Querschnitt dem bloßen Auge als grobe Punkte. Man kann an deren der Are des Stammes zugekehrten Innenseite oder in der Mitte des Basttringes eine anders gefärbte Stelle großer Gefäße mit der Lupe unterscheiden. Solche Stämme, in Holzopal verwandelt, finden sich in ausgezeichneter Schönheit auf der Insel Antigua, wo heute noch

lebende Palmen vorkommen. Bei Martius Gen. palm. I. pag. 57 sind mehrere von dorthier und von unbekanntem Fundorte durch Unger beschrieben, sie kommen ähnlich in Indien und Ceylon vor: bei den einen erkennt man in der Grundmasse zwischen Holzbündeln noch haarförmige Faserbündel, bei andern fehlen diese. Corda (Beiträge pag. 40) erkannte einen *Palmacites carbonigenus* und *leptoxylon* bereits in den Thoneisensteinen der Steinkohlenformation von Radniß in Böhmen, und einen *P. varians* Reuss Verst. Tab. 47. Fig. 7—9. im Pläner von Rutschlin bei Bilin. Auch der *Perfossus angularis* Cott. aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel bei Karlsbad mit seinen feinen Gefäßbündeln ist eine Palme, ebenso Sprengels *Endog. didymosolen* von Litmiß in Böhmen. So daß es also an Beweisen für Palmenstämme noch in der Tertiärzeit auch bei uns nicht fehlt. Ja in der Thüringischen Braunkohle selbst finden sich verdrückte Stämme von loserer Kohle, worin in einer hellern weichern Grundmasse schwärzere Stäbchen parallel auf einander gedrückt liegen, die in den wegen ihres Honigsteins berühmten Lagern von Voigtstedt und Ederleben den Namen „Kiefernadeln“ tragen. Hr. Dr. Hartig (botanische Zeitung 1848 pag. 166) sieht diese verkohlten Nadeln entschieden für Gefäßbündel von Palmen an, in der That kann man wohl nichts Aehnlicheres sehen, man meint halbverfaulte Palmenstämme vor sich zu haben. Dr. Stenzel N. Act. Phys. med. XXII. 2 pag. 467 hat von dort mehrere Species mit und ohne Faserbündel (wie auf Antigua) unterschieden. Vergleiche hier auch Brongniarts *Endogenites* aus der Braunkohle von Horgen bei Zürich, die Bronn in seiner Lethaea Tab. 35. Fig. 3. abgebildet hat. Endlich glaubt man auch

Palmenfrüchte gefunden zu haben. Berühmt ist die Nuß von *Cocos Faujasii* Brongn. Ann. du Mus. pag. 445 (*Burtinia* Endl.) aus der Braunkohle von Liblar bei Köln. Schlotheim hat sie als *Carpolithes cociformis* Nachträge II. Tab. 21. Fig. 1. abgebildet, sie ist 3" lang und $\frac{1}{4}$ " breit, doch flößt die ganze Art des Aussehens kein besonderes Vertrauen in die Bestimmung ein. Vielleicht mag der *Cocos Burtini* Brongn. 5 Zoll lang und mit einer dickgestreiften Rinde aus der Braunkohle von Woluwe bei Brüssel deutlicher sein. *Trigonocarpum* Brongn. heißen die merkwürdigen eiförmigen Früchte der Steinkohlenformation, häufig mit 6 Längsrippen, wovon drei abwechselnde sich durch Größe auszeichnen, an der breitem Basis erkennt man noch den Insertionspunkt für den Stiel. *Tr. Noeggerathi* Sternb. Flor. Borw. I. Tab. 55. Fig. 6 u. 7. aus dem Thoneisenstein der Steinkohlenformation von Eschweiler und in vielen andern Steinkohlengenden, sie ist reichlich 1" lang und eiförmig mit 3 hohen Kanten. Schon Sternberg hielt sie für eine Palmenfrucht, freilich läßt sich die Ansicht nicht über allen Zweifel erheben. *Tr. Dawesii* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 221. in England und Sachsen wird über 2 Zoll lang, und gleicht im Umriss einem Kürbis. Vieler anderer Species nicht zu erwähnen.

C) **Dicotyledones.** Phanerogamische Gefäßpflanzen, deren Keim zwei oder mehrere wirtelständige Keimblätter besitzt.

1. *Coniferae*.

Die Zapfenbäume spielen in der vorweltlichen Flora eine überaus wichtige Rolle. Sie liefern uns die ältesten vollkommen verholzten Stämme, und scheinen den Laubwäldern entschieden vorausgegangen zu sein. Daher gehört denn auch die größte Zahl der Hölzer bis zur Kreideformation herauf ihnen an, und selbst in der Braunkohle spielen sie noch eine große Rolle. So wichtig nun auch die Kenntniß des anatomischen Baues sein mag, so ist sie doch ohne gründlich botanisches Studium nicht zu erreichen. Ich kann daher auch hier den Geognosten bloß einige oberflächliche Anhaltspunkte geben. Im Allgemeinen läßt sich das Coniferenholz auf dem Querschnitt durch das weite regelmäßige Maschenwerk der Holzzellen erkennen, namentlich fehlen die punktförmigen Spiralgefäß-Bündel. Die Maschen der fossilen sollen im Allgemeinen weiter sein. Vergl. Witham Observations on fossil vegetables in Bronn's Jahrb. 1833 pag. 456. Göppert de coniferarum structura anatomica, Breslau 1841. Endlicher Synopsis coniferarum, St. Gallen 1847. Hartig botanische Zeitung 1848 pag. 122.

a) *Abietineae*. Hohe Bäume mit großen Zapfenfrüchten und perennirenden Nadeln. Das Holz zeigt deutliche Jahresringe, zuweilen fehlen aber auch diese, wie bei Tropenhölzern. Statt der Spiralgefäße haben sie lang gezogene Zellen, deren den Markstrahlen zugekehrte Wände ein bis drei Reihen scheibenförmiger Punkte zeigen, woran man das Coniferenholz unter dem Mikroskop so leicht erkennt, obgleich Punkte auch Laubhölzern (Eichen etc.) nicht ganz fehlen.

Peuce With. (*πευκη* Fichte). So nannte Witham eine Reihe fossiler Stämme, die mit der 150'—200' Höhe erreichenden Weymouthskiefer (*Pinus strobus* Linné) im Bau übereinstimmen. Spärliches Mark in der Axe, viele Harzgänge, die langgezogenen Zellen 1—3 Reihen Punkte. *P. Withami* Lindl. and Hutt foss. flor. Tab. 23 u. 24. Kleine Stämme über den Steinkohlen von Hill Top, ein bis zwei Reihen kleiner Poren auf den langen Zellen, und keine Jahresringe, indem das Holzgewebe in allen Theilen des Querschliffs gleich große Maschen zeigt. Solchen Bau findet man bei lebenden Hölzern unserer Breite niemals, sondern nur in den Tropen, wo die Temperatur jahraus jahrein die gleiche bleibt. Deshalb mußte das Klima der Vorzeit ein gleichmäßigeres bei uns sein als heute. Auch *Pinus With.* mit runden Zellenporen zeichnet sich durch gänzlichen Mangel an Jahresringen aus. Es kommen ferner solche *Peucehölzer* ohne deutliche Jahresringe im Muschelkalk bei Jena (*P. Göppertiana* Schleid. und Schmidt geogn. Verh. pag. 70) im Keuper bei Culmbach, endlich auch im untern Lias von Württemberg vor. Letztere hat Unger *Peuce Württembergica* Chlor. prot. pag. 34 genannt, sie sind in schwarzen bituminösen Kalkspath verwandelt, und daher leicht zu schleifen. Neben diesen kommen dann aber verkieselte und verkalkte Hölzer mit den ausgezeichnetsten Jahresringen vor. Man kann sie zwar mit bloßer Lupe leicht als Coniferen erkennen, desto schwieriger bleibt aber die Bestimmung der einzelnen Species. So liegen in unserm Lias von unten bis zu den Jurensismergeln prächtige großzellige Hölzer ohne

Farfanale, Witham hat im Lias von Whitby zwei Species *P. Lindleyana* und *Huttoniana* unterschieden. *P. Eggenensis* With. Lindl. foss. flor. Tab. 30. aus dem Great Oolite von Scur of Egg auf den innern Hebriden hat dagegen zahlreiche eiförmige Löcher von Harzgängen. Die punktirten Gefäße pflegen bei allen diesen alten Hölzern sehr dickwandig und einander gleich zu sein. Eine *P. cretacea* Corda Reuss. Böhm. Kreid. Tab. 47. Fig. 1—6. aus einem Plänerconglomerat von Weberschau bei Postelberg hat drei Reihen unregelmäßig gestellter Poren, und soll sich dadurch von allen lebenden Abietineen unterscheiden und bereits den Araucarien nähern. *P. pannonica* Ung. findet sich häufig in den Holzopalen von Ungarn, aber auch in der Braunkohle von Salzhausen, Friedsdorf bei Bonn ic. *P. succinifera* Göpp. Org. Reste im Bernstein I. pag. 60 soll der Baum sein, welcher den Bernstein an der Ostsee ausschwitzte.

Wegen der Unmöglichkeit, nach der Struktur des Holzes scharf umschriebener Gattungen festzustellen, hat Göppert die meisten Species von Peuce wieder zu einem Geschlecht

Pinites gemacht, um dadurch die Ähnlichkeit mit dem lebenden *Pinus* anzudeuten, während Endlicher diesen Namen nur für Zweige, Zapfen, Blätter und Samen beibehält. Zweige eines *Pin. Linkii* bilden Römer und Duner schon aus den Wälderthonen ab, Nilsson andere Species von Höganäs in Schonen. Zapfen mit Früchten, *P. oblongus*, beschreibt Lindley foss. flor. Tab. 137. aus dem Grünsande von Lyme; und stellt sie gradezu zur *Abies*. *P. primaevus* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 134. aus dem Inferior Oolite von Livingstone sind sehr deutliche eiförmige über 2 Zoll lange Zapfen, mit angepreßten-rhombischen Schuppen. *P. elongatus* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 89. ist ein sehr zerfetzter undeutlicher Zapfen aus dem Blue Lias von Lyme in Dorsetshire. *P. anthracinus* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 164. stammt sogar aus dem Steinkohlengebirge von Newcastle, die Zapfenschuppen schwellen nach oben ziemlich stark an. Doch bleibt das Ganze etwas zweifelhaft. Desto deutlicher finden wir die Zapfen in den jüngern Formationen. So bildet Rossmäpler Beitr. Verst. Fig. 52. pag. 40 gute Zapfen aus dem Braunkohlenthon von Altsattel ab, der nach Link mit keiner Europäischen in Uebereinstimmung zu bringen sei, am besten noch mit *P. strobilus* stimme. Besonders deutlich ist der Zapfenabdruck von *P. ornatus* Sternb. Flor. Worm. I. Tab. 52. Fig. 1 u. 2. aus dem Kalkmergel von Walsch in Böhmen, der dem jetztweltlichen *Pinus Halepensis* sehr ähneln soll. Die Zapfen aus der Braunkohle von Thüringen, Salzhausen, an der Samländischen Küste in Preußen, den dortigen Bernsteinlagern angehörend, sehen oft nur wie halb vermodert aus, und so sehr sie auch an lebende heranzustreifen scheinen, so wollen die Botaniker sie doch nur für ausgestorbene Species gelten lassen. Selbst Nadeln mit Staubgefäßen, wie *P. Wredanus* und *Reichianus* Göpp., haben sich im Harze des Bernsteins erhalten. Auch Nadeln kommen sowohl im Bernstein als in der Braunkohle vor.

Der Name *Pinites* wird von vielen Schriftstellern auch für alte Hölzer der Steinkohlenformation gebraucht, die durch die Menge ihrer sechseckigen Poren (bis 4 Reihen) auf den langen Zellen an die lebenden *Arucaria* und *Dammara* erinnern. Endlicher hat sie zu einem Geschlecht

Dadaxylon erhoben. Dahin gehören vor allen die merkwürdigen Steinkohlenstämme, welche Witham beschreibt, und womit Lindley und Hutton ihr berühmtes Werk beginnen. Der längste Stamm in Kiesel verwandelt stammt aus dem obern Kohlsandstein von Wideopen nördlich von Newcastle-upon-Tyne, nach dem Besitzer des Bruches *Pinites Brandlingi* Lindl. and Hutton foss. flor. Tab. 1. genannt, der ihn mit vielen Kosten entblößte. Derselbe setzte 72' lang senkrecht durch die Sandsteinschichten, war unten 4³/₄' und oben 1¹/₂' breit! Er war in eine etwa 3oll dicke kohlige Masse gehüllt. Lindley zählte in den Zellen bis 4 sechseckiger Porenreihen. Die Markstrahlen bestanden aus einer Reihe Zellen und die Jahresringe waren nicht sehr deutlich. *P. Withami* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 2. fand sich 36' lang unter der Steinkohle von Craigleith bei Edinburg und war hauptsächlich verkalst. Die Markstrahlen hatten 2—4 Zellenreihen. *P. Medullaris* Lindl. von daher hatte sehr deutliche Jahresringe. Göppert stellt alle diese zu *Araucarites*, um dadurch die Verwandtschaft mit *Araucarien* anzudeuten, die man nur südlich vom Aequator lebend kennt. Ähnliche Stämme kommen auch in deutschen Kohlengebirgen, und besonders in dem darüber liegenden Todtliegenden vor, so z. B. sehr ausgezeichnet im Schwarzwalde bei Gernsbach mit der prachtvollsten in Kiesel verwandelten Struktur. Zu Wettin bei Halle sind sie sogar mit Wurzeln gefunden. Unter den Kieselhölzern aus dem Todtliegenden von Chemnitz in Sachsen werden mehrere hierhergehörige Species ausgezeichnet, ja das berühmte Koburger Holz, welches stellenweis durch Kupfer (Klaproth sagt Nickel) spangrün gefärbt von den Alten so vielfach erwähnt und abgeschliffen wurde (Walch Merkwr. III. Tab. v), läßt schon auf gut geschliffenen Flächen die Zellen höchst deutlich mit bloßem Auge erkennen. Man findet auf Hand großen Querschliffen nicht die Spur eines Jahresringes, wie bei den *Peucearten* der Kohlenzeit. Unter dem Namen

Araucarites begreift man die Zweige mit dicken dachziegelförmigen angepreßten Nadeln, wodurch sie der lebenden *Araucaria* nahe treten sollen. Vor allen gehören die prächtigen Zweige von *Ar. peregrina* Lindl. and Hutton foss. flor. Tab. 88. aus dem Blue Lias von Lyme hierhin. Vom Rücken gesehen sind die Blätter rhombenförmig und gekielt, und sollen den ausgewachsenen Zweigen der *Araucaria excelsa* von der Norfolk-Insel so gleichen, daß sie Lindley beim ersten Anblick für die gleiche hielt. In unsern schwäbischen Posidonienschiefen kommt eine höchst ähnliche vor, Flözgeb. Würt. pag. 267, nur sind die Blätter öfter etwas schmaler und absteheuder, also *lycopodienartiger*. Viel undeutlicher ist der *A. Phillipsii* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 195, aus dem Magnesia Limestone von Durham, Lindley nennt sie *Voltzia*, vergleicht sie aber ihrem Aussehen nach mit *Araucarien*. Die Zechsteinformation erinnert an *Fucoides selaginoides* Brongn., wovon er sich wahrscheinlich nicht wesentlich entfernt. Sogar aus der Steinkohlenformation von Radniß führt Corda Zweige einer *Araucaria Sternbergii* an. Gehen wir über den Lias herauf, so fand sich *Ar. acutifolia* Reuss. Böhm. Kreide Tab. 48. Fig. 13—15. im Pläner von Luschnitz, selbst der *Lycopodiolites caespitosus* Schloth. Petref. pag. 416 aus der Braunkohle von Haring in Tyrol (Sternberg Flor. Worm. II. Tab. 18 u.) soll nach neuern Botanikern

vortrefflich mit *Araucarites* stimmen, sogar einen Zapfen bildet Sternberg l. c. Tab. 39. Fig. 4 von dort ab. *Steinkauera* Sternb. Flor. Bortw. II. Tab. 57. kommt in Zapfen an mehreren Punkten des böhmischen Braunkohlengebirges vor. Brongniart hält sie für *Rubiaceenstängel*! Zapfen von *Dammariites albens* bildet Sternberg Flora Bortw. II. Tab. 52. Fig. 11 u. 12, besser bei Reuß Böhm. Kreide pag. 92. Tab. 49. Fig. 6 bis 8, aus dem Quadersandstein von Neubitschowitz ab, sie haben eine ausgezeichnete Kugelform von 2" Durchmesser, sind sogar etwas breiter als lang, mit stark angepreßten Schuppen. *D. crassipes* Göpp. N. Act. Phys. XIX. 2. Tab. 53. Fig. 3. aus dem Quader von Schönberg in Schlesien, die runden Zapfen an der Basis mit einem breitgedrückten dicken Stiele. Corda stellt auch den *Zamiostrobus macrocephalus* pag. 729 hierhin, und Unger citirt noch einen *Dammariites Fittoni* aus dem Purbeckfalk von Dorsetshire. So wäre denn nach den Zapfen zu urtheilen auch eine der lebenden *Dammara* verschwieberte Pflanze, welche heute auf der Südhalbe der Erde die *Araucaria* begleitet, in unsern Erdschichten gefunden.

Albertia Schimp. (*Haidingeria* Endl.) sind die Zweige mit langen, absteigenden mehr oder weniger breiten Blättern aus den Thonen des Buntensandsteins von Sulzbad genannt, die man leicht von der mehr kurzblättrigen *Voltzia* daselbst unterscheidet. Aus Zapfen von dort hat Endlicher eine *Fuchselia Schimperii* gemacht.

Auch ein *Cunninghamites oxycedrus* Sternb. Flor. Bortw. II. Tab. 48. Fig. 3 u. wird aus dem Quaderthon von Ruder-Schöna in Sachsen beschrieben, andere aus dem Keuper von Strullendorf u. Der Blattbau der lebenden *Cunninghamia* soll von allen andern Coniferen so verschieden sein, daß nach Corda hier gar kein Zweifel Statt fände. Dem Geologen erscheinen jedoch viele dieser Kennzeichen schwankend, und wenn ihn die Lokalität des Vorkommens in seinen Bestimmungen nicht unterstützt, so bleibt für die Benennung solcher Erfunde immerhin ein weiter Spielraum.

b) *Cupressineae*. Von diesen ist bei uns heute bloß noch der Wachholder (*Juniperus*) einheimisch, die andern zum Theil stattlichen Bäume, wie *Thuja* und *Cupressus* nur gepflegt. Anders war es dagegen noch in der Braunkohlenzeit, denn Dr. Hartig behauptet, daß viele Braunkohlen Norddeutschlands fast einzig und allein aus dem Mulm zerriebener Hölzer der Cyperessenfamilie beständen. Das Holz hat dickwandige Zellen mit einer Reihe Poren, und die Markstrahlen bestehen aus einer einfachen Lage von Zellen.

Ein Staubsäden führendes 3" langes und 1½" breites Käpfchen von *Juniperites Hartmannianus* bildet Göppert aus dem Bernstein ab. Andere Wachholderstrauchreste werden zwar noch genannt, doch werden sie jetzt zu andern Geschlechtern gestellt, und man sieht wenigstens aus diesem vielfachen Herumtasten, wie schwierig ein fester Boden gewonnen werden kann. So macht Endlicher aus Unger's *Juniperites baccifera* Chlor. prot. pag. 80 aus der Braunkohle von Parschlug u., die Sternberg wegen ihrer bünnen Zweige mit kurzen angepreßten Blättern zum *Thuiles*, sogar zum *Muscites* stellte, ein neues Geschlecht *Widdringianites*.

Zu diesen soll auch der breit- und kurzblättrige *Cupressites liasinus* Kurr Beitr. Tab. 1. Fig. 2. aus dem Lias von Chinden gehören. Wenn das wäre, so müßte auch der *Caulerpites expansus* pag. 701 von Scarborough und Stonesfield dazu gestellt werden, was mir allerdings wahrscheinlicher ist.

Aus dem Londonthon von Sheppp hat Bowerbank eine ganze Reihe kleiner 3—5flappiger Zapfen bekannt gemacht, die er zu den Cupressiniten stellt, und die Endlicher in besondere Geschlechter *Solenostrobus*, *Actinostrobus*, *Frenelites*, *Passalostrobus*, *Hybothya* und *Callitrites* theilt. Zu letztem soll auch Brongniart's *Equisetum brachyodon* Cuv. Oss. foss. II. 2 Tab. 10. Fig. 3. aus dem Grobkalk gehören, die dünnen Stängel haben 4 Reihen kurzer angepreßter, quirlförmiger Blätter.

Cupressites Ullmanni Bronn Leonh. Taschenb. 1828 pag. 526 Tab. 4. aus dem Kupferschiefer des Zechsteins von Frankenberg in Hessen. Es sind die berühmten in Kupferglaserz verwandelten Frankenbergischen Kornähren, die schon Linné kennt. Die kurzen dicken Blätter haben einen Medianrikel und deutliche Parallelnerven, dennoch nannte sie Brongniart (Vég. foss. pag. 77 Tab. 2. Fig. 8—19) *Fucoides Brardii*. Doch bildet Bronn *Lethaea* Tab. 8. Fig. 5. d auch die deutlichen genabelten Zapfen ab, so daß über ihre Stellung im Ganzen nicht gezwifelt werden kann, nur erhebt sie Endlicher zu einem Geschlechte *Chamaecyparites*, und glaubt die Spuren desselben noch im *Cupressites taxiformis* Unger Chlor. protog. pag. 18 aus dem bituminösen Kalkschiefer des Tertiärgebirges von Håring verfolgt zu haben.

Cupressites Brongniartii Göpp. Nov. Act. Phys. XVIII. Tab. 42. Fig. 27—29. aus der Braunkohle von Salzhausen in der Wetterau zeigt an den Zweigen schuppige 4reihige Blättchen, an den Gipfeln der Zweige stehen öfter noch kugelig-eiförmige Zapfen oder sogar Pollen führende Kätzchen. Staubfäden führende Kätzchen von *Cupr. Linkianus* Göpp. finden sich auch in den Bernstein der Ostsee eingeschlossen.

Taxodium Oeningense Braun Bronn's Jahrb. 1845 pag. 167 (*Glyptostrobus*), ein in Europa nicht mehr lebendes Geschlecht, bildet eine der interessantesten Pflanzen aus den tertiären Süßwasserkalken von Deningen, und soll der Japanischen Cyprresse (*Tax. japonicum*) nahe stehen. Die dünnen Zweige haben drei Reihen kurzer angepreßter Blätter. Seitlich auf kurzen Stielen stehen 7''' lange und 5''' breite Zapfen, die sich nach unten zu etwas verengen. In der Braunkohle von Salzhausen, bei Parschlug in Steiermark u. sollen sie gleichfalls vorkommen. Braun führt ferner von Deningen ein *Taxodium distichum fossile* an, das in der heutigen virginischen Cyprresse (von Virginien und Mexiko) mit ihren linearen 3—8''' langen zweireihig an den Zweigen herablaufenden Blättchen ein Analogon finden würde. Jener prächtige Baum, der in seinem Vaterlande allen übrigen Nadelhölzern vorgezogen wird, während alle Theile ein ätherisches Del und den feinsten Terpentin liefern, soll zur Braunkohlenzeit in ähnlichen Species außerordentlich häufig bei uns gewesen sein. Denn nach Hartig finden sich bei den meisten Braunkohlenhölzern Zellenfasern in reichlicher Menge und in Bildung und Stellung vor, wie wir sie heute nur bei *Taxodium* kennen. Ihr brauner Inhalt

besteht noch aus Stärkemehl, das zu kugelförmigen Tropfen zusammengeschnitten ist. Ein *Taxodioxylon Göpperti* Hart. (Taxodiumholz) bildet die Hauptmasse der Braunkohlenlager eines großen Kreises von Norddeutschland von Eisleben bis in die Wetterau, und von Schlesien bis an den Rhein. „Auch in der erdigen Braunkohle läßt sich die Zusammensetzung aus Bruchstücken dieser Holzart in den meisten Fällen mit Bestimmtheit erkennen. Sie findet sich in allen Umänderungszuständen, vom fast unveränderten Holze bis zu Anthrazit- und Schwarzkohle ähnelnden Massen. Ich würde sie der Gattung Taxodium zählen, wenn nicht die Rindenbildung so sehr verschieden wäre. Da, wo sich diese bis zu den äußersten Schichten unverletzt erhalten hat, zeigt sie äußerlich die meiste Ähnlichkeit mit der blättrigen Rinde junger Birken. Ein solcher Rindenbau ist mir bis jetzt an keiner lebenden Nadelholzart bekannt geworden.“ Hartig Botan. Zeit. 1848 pag. 169. Auch aus dem Reuper von Reindorf bei Bamberg bildet Sternberg Flor. Borm. II. Tab. 33. Fig. 3 u. 4. kurze Zweigstücke mit Blättern von *Taxodites Münsterianus* und *tenuifolius* ab.

Volzia Brongn. aus dem Buntensandstein mit ihren schmalen Blättern soll zu den Cupressineen gehören.

Thuites Brongn. hat alternirende zweireihige Äste, die kurzen Blätter decken sich dachziegelförmig in 4 Längsreihen. Schon im Wälderthon werden Zweige angeführt. Kästchen und Zweige schließt der Bernstein ein. Doch scheinen Zweigreste im Allgemeinen nicht von Bedeutung zu sein. Dagegen zeichnet Unger eine Reihe Hölzer besonders im Tertiärgebirge aus, die er *Thuioxylon* nennt, ihre Gefäße haben nur eine Reihe Poren, und die Markstrahlen sind einfach. Steiermark, Ungarn, Böhmen, die Insel Lesbos, der Tertiärgyps von Ratscher und Dischel in Schlesien haben Species geliefert. Hartig führt dasselbe auch in der Braunkohle von Thüringen an, und fügt dazu noch eine ganze Reihe ausgestorbener Cypressenhölzer, die zur Ablagerung der Braunkohle das Material geliefert haben sollen, obgleich Abdrücke ihrer Zweig- und Fruchtreste zu den größten Seltenheiten gehören. Er meint daher, diese Hölzer wären alle nach Art des Treibholzes aus fernem Gegenden herbeigeschwemmt.

c) *Taxineae*. Haben noch immergrüne, schmale, meist zweireihige Blätter, statt der Zapfen eine Art von Steinfrucht. Das harte Holz zeigt ebenfalls einfache Markstrahlen, die Poren der Zellen stehen aber in Spiralen. Von *Taxites* führt Brongniart mehrere Species an, darunter den *Phyllites abietinus* Cuv. Oss. foss. II. 2 Tab. 11. Fig. 13. aus dem Pariser Becken, dessen gestielte Blättchen einen starken Mittelnerv zeigen. Auch der *Filicites angustifolius* Sternb. Flor. Borm. I. Tab. 25. Fig. 3. aus der Braunkohle von Tepliz zeigt auf den schmalen Blättchen den starken Mittelnerv, und gehört nach Unger hierhin. Göppert führt aus dem Bernsteinlager an der Samländischen Küste von Königsberg einen *Taxites affinis* mit sehr spitzigen Blättchen an. Es kommt daselbst zugleich das bei Artern und Halle verbreitete *Taxoxylon Aykei* Göpp. vor, was vielleicht zu diesen Zweigen gehört. Anderer Taxushölzer nicht zu erwähnen.

Im Bernstein von Samland erwähnt Göppert auch einen *Ephedrites Johnianus*, welchem die *Ephedra americana* ähnlicher sein soll, als die noch im südlichen Europa lebende *Eph. distachia*.

2. Cupuliferae.

Bilden in der nördlichen Zone hauptsächlich das Laubholz der Wälder, und auffallender Weise finden sich ihre Reste nur in der Tertiärzeit.

Quercus, die Eiche. Ihre zuweilen leicht erkennbaren Blätter kommen ausgezeichnet im Süßwasserfalle von Cannstatt vor (*Q. pedunculata*), namentlich schön auch die Abdrücke von der Becherhülle der Eichel. Unger führt Blätter vieler ausgestorbenen Species aus dem Tertiärgebirge von Radoboj, Parschlug, Bilin etc. auf, zum Theil von sehr ungewöhnlichen Formen, so soll der *Phyllites furcinervis* Rossmässler Beitr. Fig. 25—31 aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel, den schon Link mit mexikanischen und javanischen Eichenblättern vergleicht und der *Phyllites cuspidatus* Rossm. l. c. Fig. 38 u. 39 von dort einem *Quercus* angehören. Auch bei Denningen liegen dreierlei Eichenblätter, dazu soll jetzt die schmalblättrige *Salix vitellina* Karg Knorr Merkw. Tab. X. a Fig. 4. (*nereifolia* Braun) gehören, so verschieden sind die Meinungen der Botaniker in verschiedenen Zeiten über die gleiche Sache gewesen! In den Salzbergwerken von Wieliczka kommen Eicheln von fast 1" Breite und $\frac{5}{4}$ " Länge vor, und im Bernstein von Danzig sind Blüthenkäschen eines *Q. Meyeriana* Göpp. gar nicht selten eingeschlossen. Göppert hat für *Quercus* den Namen *Quercites* eingeführt, gibt aber keine Unterschiede an.

Das Eichenholz, welches Göppert *Kloedenia*, Unger *Quercinium* genannt hat, findet sich vortrefflich fossil. Es zeichnet sich durch seine groben Markstrahlen aus, welchen zahlreiche feine parallel laufen. Innerhalb der Jahresringe stehen die auffallend dicken punktirten Gefäße zu einem Kreise gruppiert, denn die zwischen den Jahresringen zerstreuten sind viel kleiner. Selbst die Holzzellen erkennt man noch mit der Lupe. Im Handel und in den Kieselerschleifereien kommen ausgezeichnet verkieselte Stämme vor, die geschliffen sich viel leichter erkennen lassen als Schnittflächen von Holz. *Kloedenia quercoides* (*Q. primaevus* Göpp., *Quercinium sabulosum* Ung.) findet sich als Geschiebe in der Mark und auch im Bernstein eingeschlossen.

Fagus, die Buche, ist nicht gewöhnlich, doch kommen Blätter, auch Früchte im Tertiärgebirge von Bilin, Radoboj, Parschlug etc. vor, Früchte von *Castanea* in den Salzbergwerken von Wieliczka, Haselnüsse (*Corylus*) in der Bernstein führenden Braunkohle von Danzig. Früchte und Blätter von *Carpinus*, Hainbuche, zeichnet schon Brongniart aus, und ein seltener *Carp. Oeningensis* A. Braun findet sich in den tertiären Süßwasserfallen von Denningen, ja Göppert bildet unter den ziemlich häufigen Blättern aus dem Grünsande von Rieslingswalde in Schlessien schon ein *Carpinus*blatt ab (N. Act. Phys. XIX. 2 pag. 127 Tab. 47. Fig. 19. u. 20), und 6''' lange und 2''' breite Käschen einer *Carpinites dubius* Göpp. finden sich in den Bernstein eingeschlossen. Auch von der

Hopfenbuche, *Ostrya*, fand Unger bei Radoboj Früchte; ja ein fossiles Holz aus dem Salzbergwerke von Bieligza und andern tertiären Orten Oesterreichs mit sehr breiten Markstrahlen und kurzgliedrigen Gefäßen konnte Unger mit keinem lebenden Holze in Uebereinstimmung bringen, er nannte es Phegonium (und Fegonium).

3. Betulaceae.

Von der Birke (*Betula*) fand Brongniart Früchte in der Braunkohle von Armissau ohnweit Narbonne, Göppert bei Salzhausen Nov. Act. Phys. XVIII. , pag. 566 Tab. 42. Fig. 20—26. Auch mehrere Species eines Birkenholzes, *Betulinium*, erwähnt Unger. Von einer Erle, *Alnus Käfersteinii* Göpp. Nov. Act. Phys. XVIII. , pag. 564 Tab. 41. Fig. 1—19, aus der Braunkohle von Salzhausen ist viel gesprochen worden, weil es die erste war, in welcher Göppert nicht bloß äußere, sondern auch innere Blüthentheile, nämlich Antheren mit Pollen, erkannte. „Die wunderbar erhaltenen rundlich fünfeckigen, gelblichen, an den Ecken „mit runden Poren versehenen Pollenkörner, die im Wasser noch deutlich „aufschwellen, und hie und da noch körnigen Inhalt, also Reste der „Fovilla zeigten,“ lieferten noch wichtige Anhaltspunkte für ihre richtige Bestimmung. Die längsrunzelige Rinde mit den Lenticellen und die für *Alnus* so charakteristische, zur Zeit des Blühens noch nicht entwickelte Blüthenknospe zeigte sich an den Zweigen, während die Blätter fehlen. Die Pflanze muß also im Frühlinge begraben sein. Auch der Bernstein schließt Blattreste eines *Alnites succineus* Göpp. Org. Reste im Bernstein I. pag. 106 ein.

4. Salicineae.

Wozu die Weiden (*Salix*) und Pappeln (*Populus*) gehören, liefern vortreffliche Blätter, die besonders seit langer Zeit in den jungtertiären Süßwasserkalken gesammelt werden. *Populus latior* A. Braun, Knorr Merkw. I. Tab. IX. Fig. 1, ja selbst Scheuchzer Herb. diluv. Tab. 3. Fig. 8 bilden die 3" breiten und etwas kürzern Blätter schon sehr deutlich ab. Zuweilen finden sich auch größere beblätterte Zweige. Sie soll der nordamerikanischen *Populus monilifera* am nächsten stehen. *P. ovalifolia* A. Braun, Knorr I. Tab. IX. b Fig. 1 u. 2, hat länglichere schwach gezahnte Blätter, die man sehr häufig findet. An dem Stiele mancher Blätter zeigen sich zuweilen die bekannten Anschwellungen, welche heut ein Insekt *Chermes bursarius* hervorbringt. Auch in der Süßwasser-Molasse von Oberschwaben, in der Braunkohle der Wetterau u. finden sich ähnliche Blätter. Weidenblätter sind bei Denningen sehr häufig, aber kaum zu sondern. *Salix augustissima* A. Braun hat die schmalsten Blätter, noch schmaler als die Korbweide, *S. viminalis*, womit sie Karg verglich. *Salix tenera* A. Br. hat breitere, aber dennoch sehr zarte Abdrücke, Karg verglich sie mit *S. alba*. Schon im Quadersandstein von Blankenburg am Harz und bei Nieder-Schöna in Sachsen u. kommen oblong lanzettförmige gezahnte Blätter vor, die Zenker Beiträge Tab. 3. Fig. 4. wegen der großen Ähnlichkeit mit *fragilis Salix fragiliformis*

nennt. Ungezähnte längliche ovale Blätter aus dem Grünsande von Roepinge in Schonen nannte Nilsson *Salicites Wahlenbergii* Hisinger Leth. suec. Tab. 34. Fig. 9. Andere Saliciten-species finden sich nicht selten im Quader von Kießlingswalde etc. Auch ein Holz *Salicinum* Unger kommt als Geschiebe bei Wien vor.

5. *Ulmaceae* etc.

Die Rüstern sind nicht sonderlich häufig. Doch bildet Bronn *Leihaea* Tab. 35. Fig. 12. aus dem tertiären Töpferthon von Bilin eine herzförmig geflügelte Frucht ab, die er von *Ulmus campestris* nicht unterscheiden konnte, Unger hat dieselbe auch zu Barschlug in Steiermark gefunden, und als *Ulmus Bronnii* von den lebenden unterschieden. Neben den Früchten kommen auch verschiedene Blätter vor. Blätter von *Ulmus parvifolia* A. Braun, einer kleinblättrigen *campestris* ähnlich, kaum doppelt gesägt, liegen im Süßwasserfalle von Denningen. Nach Unger soll das berühmte „Sündfluthsholz“, wovon im Tertiärgebirge bei Joachimsthal in Böhmen ein ganzer Baum mit Zweigen und Wurzeln ausgegraben wurde, den Gefner, Kenntmann und Albinus (Meißnische Bergchronik S. 171) erwähnen, ein Ulmenbaum, *Ulmium diluviale*, sein.

Es kommen außer diesen 5 Familien noch manche eigenthümliche Sachen vor. Vom Feigenbaum (*Ficus*), der erst jenseits der Alpen gedeiht, finden sich bei uns keine Reste, doch erwähnt Unger fünferlei Species aus dem Tertiärgebirge von Steiermark und Croatien. Auch fußgroße Blätter von Platanen lagern im schwefelreichen Tertiärthon von Radoboj, darunter *Platanus Hercules* Unger. Chlor. prot. Tab. 46, 7 lobige, 2 Fuß große Blätter! Bei Denningen Blätter und kugelige Fruchtkäpchen von *Liquidambar Europaeum* A. Braun. gar nicht selten: ein Geschlecht, was gegenwärtig in Europa nicht mehr lebt, dessen Species aber an den amerikanischen Amberbaum (*L. Styraciflua*), der seinen wohlriechenden Balsam in den sumpfigen Gegenden der südlichen Staaten von Nordamerika erzeugt, noch lebhaft erinnert. Auch zu Barschlug in Steiermark kommen Species vor. Endlich die

Credneria Zenker.

Jene merkwürdigen Blattabdrücke im kieselreichen Quadersandsteine des nördlichen Harzrandes (Blankenburg), die in Hinsicht auf Deutlichkeit wenig zu wünschen übrig lassen, obgleich die Substanz gänzlich zu fehlen pflegt. Schon Brückmann beschreibt sie im vorigen Jahrhundert als „große Blätter mit starken Rippen und starken Stielen, den Weinblättern weit ähnlicher, als den Blättern der Haselstaude, die sie an Größe ungleich übertreffen. Die dortigen Steinhauer versichern, daß sie zuweilen welche von der Größe eines Tellers gefunden. Sie sind fast insgesamt krumm gerollt, oder liegen doch so auf dem Steine, daß die eine Fläche stark erhaben, die andere aber in gleichem Grade vertieft ist. In der ganzen dortigen Gegend findet man kein Gewächs, welches sich mit diesen Blätterabdrücken vergleichen läßt. Gampe (Bot. Zeit. 1850, pag. 160 und Dr. Müller in Brongniart's Veget. Period.

pag. 54) fand Stengel davon, die genau mit *Coccoloba* und *Rheum* übereinstimmen sollen, und eine muthmaßlich dazu gehörige längliche Frucht mit 3 Streifen. Er stellt sie zu den Polygoneen. Zenker Beitr. zur Gesch. der Urwelt pag. 13 hat sie benannt, und zweifelhaft für Amentaceen gehalten. *Cr. denticulata* Zenker l. c. Tab. 2. Fig. E scheint die gewöhnlichste zu sein. Ich verdanke Hr. Dr. Hartig ein Blatt von $5\frac{1}{4}$ " Breite und 7" Länge, den Zoll langen kräftigen Stiel nicht mitgerechnet. An der Basis ist es stark zweilappig, und hier gehen 4 horizontale Nerven erster Ordnung unter rechten bis stumpfen Winkeln ab. Dann kommen erst die großen Hauptnerven etwa unter Winkeln von 60° gegen die Blattoare. Kräftig sind noch die Nerven zweiter Ordnung, welche an ihrem Ende dem Blattrande in langen Biegungen folgen. Von ihnen gehen die Nerven dritter Ordnung in rechten Winkeln ab. Die Nerven vierter Ordnung, welche sich in der Blattsubstanz verlieren, lassen sich nur unsicher verfolgen. Oben endigt das Blatt mit scharfer Spitze, viel schärfer, als sie Zenker zeichnet, und jederseits endigt nur noch ein Secundärnerv in einem Blattzahn des Randes. Auch im Thone der Arcideseformation von Niederschöna werden Species erwähnt. Da der Rand gewöhnlich verlegt ist, so fällt eine treue Darstellung schwer, daher mögen auch die Zeichnungen von Zenker so schlecht mit der Natur übereinstimmen.

Loorbeerblätter, *Laurus Fürstenbergii* A. Braun, finden sich sehr selten bei Denningen. Aus dem *Phyllites cinnamomeus* Rossm. Beiträge zur Verst. Fig. 1—8. im Braunkohlensandstein von Altsattel bei Carlsbad macht Unger ein ausgestorbenes Geschlecht *Daphnogene*, ebenfalls zur Familie der Laurineen gehörig. Höchst merkwürdig sind Zapfen mit verwachsenen Schuppen, welche Bowerbank im Londonthon von Schepp *Petrophiloides* nannte, weil sie den Zapfen der neuholländischen *Petrophila* aus der Familie der Proteaceae gleichen. Diese artenreiche Gruppe lebt gegenwärtig nur jenseits des Aequators in Neuholland und Südafrika. Im Tertiärgebirge von Radoboj erwähnt Unger Gen. et Spec. pag. 430 Kapseln und fußgroße Blätter von Chinabäumen, *Cinchona pannonica* und *Titanum*, die Blätter der letzteren sollen mit der lebenden *Guatemalensis* sehr übereinstimmen. Ein langstieliges rundes dreirippiges Blatt aus dem Tertiärfalk des Monte Bolca bezeichnet Münster Beitr. V. Tab. 4. Fig. 5. pag. 109 als *Villarsites Unger*, weil es mit der ostindischen *Villarsia macrophylla* aus der Familie der Gentianeen die nächste Verwandtschaft haben soll. Unter den südlich wachsenden Dattelpflaumen zeichnet sich ein schon von Karg Denkschr. Nat. Schw. Tab. 1. Fig. 3. aus den Deninger Schiefer abgebildeter viertheiliger Blüthenkelch aus, von Al. Braun *Diospyros brachysepala* genannt, er gleicht dem *D. lotus*, welcher verwildert bis in die Thäler jenseits der Hochalpen geht, zwischen den Kelchblättern erkennt man an einer ringsförmigen Narbe noch die Stelle, wo die Frucht abbrach. Anderer von Radoboj nicht zu gedenken. Unter den Ericaceen nennt Göppert 9 Species eines ausgestorbenen Geschlechtes *Dermatophyllum* als Einschlüsse im Bernstein der Ostsee. *Andromeda*, *Vaccinium*, *Rhododendron*, *Ledum* etc. kommen nach Unger zu Parschlug in Steiermark aus dieser Familie vor. Dazu gesellen sich südländische Species von *Anona* und *Magnolia*. In den Mülsteinbrüchen

der jungtertiären Süßwasserfalle von Conjumeaux bei Paris kommen ähnliche Stängel mit Blattansätzen einer *Nymphaea arethusae* Brongn. Cuv. Oss. foss. Tab. 11. Fig. 11 vor, die der bei uns lebenden *alba* sehr nahe stehen. Andere in den alttertiären Kalkschiefern von Monte Bolca. Bowerbank bildet von Schepff kleine zollgroße, fast kugelförmige Kürbisse mit Samen ab, *Cucumites variabilis* und 10 Fruchtspice eines ausgestorbenen Malvaceengeschlechtes *Hightea*. Auch die Baumwollpflanze *Gossypium* soll in der Braunkohle von Ménat in Centralfrankreich nicht fehlen. Auffallend ist der fast gänzliche Mangel an Lindenresten (*Tilia*), die noch heute weit nach Norden hinaufreichen. Denn was ältere, wie z. B. Scheuchzer von Blättern anführen, haben neuere Botaniker nicht bestätigt. Doch führt Al. Braun zwei der *Tilia grandifolia* ähnliche Blätter aus dem Museum von Karlsruhe auf. Desto wichtiger sind

6. *Acerineae* etc.

Die von mehreren Hauptgattungen geschliffenen Blätter sind nicht nur leicht erkennbar, sondern spielen auch in den Deninger Süßwasserfalten die erste Rolle. Die meisten endigen oben ausgezeichnet dreilappig, wie *Acer trilobatum* A. Br. Knorr Merkw. Tab. IX. c Fig. 3, schon Rarg verglich es mit *A. pseudoplatanus*, dessen Seitenlappen etwas größer als der mittlere sind. Es kommt auch bei Bilin, Parschlug, Salzhausen etc. vor. Bei *Acer tricuspidatum* A. Braun Knorr Tab. IX. c Fig. 2. tritt der Mittellappen schon hervor, am stärksten und breitesten aber bei *Acer productum* Al. Br. Dagegen hat *Acer vitifolium* Al. Br. am Ende fünf Lappen. Auch kleine Blätter dem *A. campestre* ähnlich erwähnt Braun. Früchte sind selten, kommen aber auch bei Deningen vor, andere bei Radoboj etc. Es fällt sehr auf, daß alle diese Reste, trotz ihrer großen allgemeinen Ähnlichkeit, doch nicht mehr genau mit den bei uns lebenden Species stimmen. Auch ein Holz *Acerinium danubiale* führt Unger aus dem Tertiärgebirge von Oberösterreich an. Die sehr deutlichen Blätter aus dem Quadersandstein von Tetschen, welche Sternberg Flor. Vorw. I. Tab. 25. Fig. 1. als *Phyllites repandus* abgebildet hat, stehen zwischen *Liriodendron* und *Platanus* in der Mitte, verengen sich unten, und sind oben sehr flach dreifach gelappt, weshalb sie Unger *Acerites* heißt. *Acerites cretaceus* bildet Nilsson aus dem Grünsande von Köpinge ab, dagegen zeigt der *Acerites styracifolius* Ung. Reuss Böhm. Kreide Tab. 51. Fig. 4 u. 5. aus dem Pläner von Trjebitz in Böhmen wieder sehr tiefgelappte Blätter.

Malpighiaceen kommen mehrere besonders bei Radoboj vor. Von den in Europa fehlenden Sapindaceen will ich nur die dreifantigen Samenkapseln mit Samen von *Cupanoides* Bowerbank aus dem Londenthon von Schepff erwähnen, wovon achterlei Species abgebildet werden. Von *Ilicineae* kennt Unger mehrere Blätter von *Ilex*, und von Interesse ist eine sechstheilige Blüthe, *Prinos Lavateri* Al. Br. Bronn's Jahrb. 1845, pag. 171 von Deningen, die Braun nur mit dem unter der beerenartigen Frucht stehenbleibenden Kelche von der lebenden *Prinos* vergleichen

konnte. Auch Prinos-Blätter glaubte er dort zu finden, Unger führt letztere auch von Parschlug an.

7. Rhamneae etc.

Wozu unser gewöhnlicher Wegborn *Rhamnus cathartica* gehört. *Phyllites rhamnoides* Rossm. Beitr. Fig. 30 u. 31. aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel bei Carlsbad gleicht so vollkommen einem Rhamnusblatte, daß Unger dasselbe *Rhamnus Rossmuessleri* nennt. Die Blätter sind schön eiförmig mit markirten Rippen. *Rhamnus terminalis* Al. Braun, später *Ceanothus polymorphus* Al. Br. Bronn's Jahrb. 1845, pag. 171 von Deningen, „längliche Blätter mit zwei stärkern Seitenrippen, gehören zu den häufigsten Blättern in den verschiedensten Terrarbildungen, und werden mit Unrecht öfters der Familie der Laurineae zugeschrieben. Die meisten derselben gehören unzweifelhaft der Familie der Rhamneen und zwar der Gattung *Ceanothus* an. Die Exemplare, bei welchen sich die Blätter noch an den Zweigen befinden, zeigen, daß dieser *Ceanothus* ein Strauch mit abstehenden starren Zweigen war. Ein kleines Zweiglein im Carlsruher Museum zeigt deutlich die Spur einer gipfelständigen Inflorescenz. Die nächst verwandte lebende Art ist nach Reifig, dem Monographen der Rhamneen, *Cean. thyrsiflorus* aus Californien.“ Die Braunkohle des Siebengebirges, die Molasse, Radoboj, Parschlug etc. haben Blätter geliefert. *Karwinskia multinervis* Al. Braun Bronn's Jahrb. 1845, pag. 172. Selten bei Deningen und Parschlug. *Karwinskia* Zucc. ist in Mexico zu Hause.

Milchgefäße von Euphorbien finden sich in den Braunkohlenlagern von Gönnern (Hartig, Botanische Zeitung 1848, pag. 167). Die feinen walzigen Fasern von mehreren Zoll Länge endigen in stumpfer Spitze, und zeigen dieselbe anastomisirende Verbindung, welche den ächten Milchsaftgefäßen der Euphorbien eigen ist. Die Untersuchung der scheinbar erdigen Braunkohle zwischen diesen Fasern ließ die sehr gut erhaltene Struktur eines Laubholzes mit den getüpfelten Wänden der sehr großen Holzhöhren erkennen. Die geringe Mächtigkeit der Holzschicht spricht auch für baumartige Euphorbienstämme.

8. Juglandaeae etc.

Die Wallnüsse scheinen zur Braunkohlenzeit eine bedeutende Rolle gespielt zu haben. Zwar finden sich die gefiederten Blätter kaum ganz, die einzelnen Blättchen sind vielmehr abgefallen, und dann schwer zu bestimmen, doch erwähnt Al. Braun mehrere solcher Blättchen von Deningen, der *Phyllites juglandoides* Rossm. Beitr. Fig. 16. aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel, das Blättchen reichlich 7" lang und 3¼" breit, erinnert bereits sehr an *Juglans regia*. Unger beschreibt auch ein Holz *Juglandinium* von der Insel Lesbos und von Neograd in Ungarn und stellt ein ausgestorbenes Holz von Lesbos, *Mirbellites*, in seine Nachbarschaft. Das auffallendste sind jedoch die oftmals sehr deutlichen Wallnüsse, die ganze Lager im Braunkohlenmulm bilden. Schon Sternberg Flor. Vorw. I. Tab. 53. Fig. 5 zeichnet aus der Wetterau

die etwa $\frac{3}{4}$ " langen Nüsse ohne Pericarpium als *Juglandites ventricosus* ab, und findet sie am ähnlichsten mit der in Nordamerika so häufigen *Juglans alba*. Sie ist an ihrem vordern Ende stark zugespitzt, daher mag *Carpolithes rostratus* Schloth. Nachtr. I. Tab. 21. Fig. 8. aus der Braunkohle von Arzberg bei Amberg wohl die gleiche sein. *Jugl. costata* Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 53. Fig. 4 u. II. Tab. 58. Fig. 7—13 hat Früchte von $\frac{7}{8}$ " Länge, sie treten insofern den Früchten unserer gemeinen Walnuß (*J. regia*) näher. *Juglans salinarum* Pusch Pol. Pal. pag. 178 aus dem Salzthon von Wieliczka soll sogar der Nuß von *J. regia* vollkommen gleichen. Unsere heutige Walnuß, aus Persien eingeführt, schiene demnach schon in Varietäten zur Braunkohlenzeit bei uns gelebt zu haben. Waren die Früchte unreif, so verdrückten sie sich leicht, zeigen ein Pericarpium, und machen dann für die Deutung große Schwierigkeit. So kommen in der Bernsteinkohle von Preußen 10—14" lange und 6—8" breite Exemplare vor, die Göppert *Juglandites Schweiggeri* nennt. Zenker's *Baccites cacaoides* und *rugosus* Beitr. Urw. Tab. 1. Fig. 4—10, welche in ungeheuren Mengen in der Braunkohle von Altenburg eingesprengt liegen, finden wahrscheinlich hier eher ihres Gleichen als bei Palmen und Cacaobäumen. Vergleiche auch den kleinen *Folkulites Kaltennordheimensis* Zenker Bronn's Jahrb. 1833, pag. 177, der in ungeheurer Menge mit den Walnüssen zusammen bei Salzhausen in der Wetterau vorkommt. Viele gleichen kleinen länglichen Mandeln. Wieder andere werden größer und breiter. Die Substanz besteht aus Glanzkohle.

Uebergehen wir die Blätter von *Pistacia*, *Rhus*, die auch bei Deningen vorkommen, so zieht vor allen wieder die *Getonia Oeningensis* Unger die Aufmerksamkeit auf sich. Blumenbach und Karg führen sie als Ranunkelblüthen auf, es sind sehr wohlerhaltene 5blättrige Blüthen. Al. Braun erkannte schon, daß sie wegen ihrer Vortrefflichkeit zu den scarioßen Korollen irgend eines Holzgewächses gehören müßten, daß er *Cordia tiliaefolia* nannte, Unger glaubt, daß sie zu den feldblüthigen Combretaceen zu stellen seien, die heutiges Tages in der heißen Zone wachsen. Auch in Steiermark werden solche Blüthen gefunden.

Im Tertiärgebirge von Barschlug und Radoboj führt Unger Blätter von *Pyrus*, *Crataegus*, *Rosa*, *Spiraea*, Früchte und Blätter von *Amygdalus*, *Prunus* etc. auf. Die Carlsruher und die Lavater'sche Sammlung enthalten von Deningen mehrere breittheilige Blätter, welche früher für Kleeblätter gehalten wurden, die aber nach den kürzern Blattstielen zu urtheilen, strauchartigen Papilionaceen angehören mögen, daher nennt sie Al. Braun zweifelhaft *Cytisus Oeningensis* und *Lavateri* Bronn's Jahrb. 1845, pag. 173. Zu diesen fügt Unger noch viele andere Papilionaceen, wie *Amorpha*, *Glycyrrhiza*, *Robinia*, *Erythrina*, *Caesalpinia*, *Bauhinia*, auch ausgestorbene Geschlechter *Phaseolites*, und Schotenfrüchte von *Dolichites*. Am längsten bekannt ist eine in Europa nicht mehr einheimische Frucht von Deningen, die *Gleditschia podocarpa* Al. Braun, welche bereits Knorr Merkw. Tab. IX. a Fig. 5. abbildet, und wozu das gefiederte Blatt bei Scheuchzer herb. dil. Tab. 2. Fig. 2. zu gehören scheint. Die einsamige Schote, etwa 9" lang und $3\frac{1}{2}$ " breit, sitzt auf einem langen Stiel, und nicht selten kommen Exemplare vor, wo an der aufgesprungenen

Fruchthülle das herausgefallene ovale Samenforn von 4''' Länge und 3''' Breite noch anhängt. Die lebende *Gleditschia monosperma* soll ihr ähnlich sehen. Ein ausgezeichnete Beweis für die Veränderung, welche unsere Flora noch seit der jüngsten Tertiärzeit erlitten haben muß.

Bowerbank bildet eine 3" lange Schote von einer Acacie oder einer andern Pflanze der Mimosen-Familie ab, sie heißt daher *Mimosites Browniana* und stammt aus dem alttertiären Gamentkalk von Dffington in Suffol. Andere Schoten erwähnt Unger von Håring und Barschlug, ferner Blätter und Schoten von *Acacia* zu Radoboj und Barschlug. *Leguminosites* Bow. heißen verschiedene Samenförner von rundem, länglichem, nierenförmigem u. Umriß aus dem Londonthon von Cheppy, von denen man aber die Schoten nicht kennt. Bowerbank unterscheidet allein von diesen 18 Species.

Es bleibt jetzt noch ein großer Theil von Resten über, welche bis jetzt nicht sicher gestellt werden konnten. Die Aeltern pflegten sie mit allgemeinen Namen zu belegen, und das ist auch ganz passend, Neuere geben jedoch auch diesen unklassificirbaren Erfunden besondere Geschlechtsnamen.

1. *Antholithes*. Blüthen. Schlotheim nannte sie Anthotypolithen. Daß dieselben so selten sind, hat einestheils seinen Grund in der Zartheit des Blüthenbaues, der sich nicht zur Erhaltung eignete, anderentheils scheinen im älteren Gebirge die blüthentragenden Pflanzen, wenn auch nicht ganz gefehlt zu haben, so doch selten gewesen zu sein. Im Tertiärgebirge waren nun Blüthenpflanzen entschieden in Menge da, und doch sind Blüthen höchst selten, und diese wenigen nur unsicher bestimmbar. Brongniart erwähnt aus den alttertiären Kalken des Monte Bolca einen *Antholithes liliacea* und *nymphaeoides*, letztere an die Blüthen von *Nymphaea* erinnernd. Lindley (foss. flor. Tab. 82.) bildet sogar einen *Anth. Pitcairniae* aus der Steinkohlenformation von Felling Colliery ab. An einem 6" bis 9" langen, unten 4''' dicken Stiele sitzen 3''' dicke Blüthen, an denen man eine Art von Kelch mit Blumenblättern und langen Staubfäden, etwa wie bei dem Bromeliaceen-Geschlecht *Pitcairnia*, zu sehen meint. In der Braunfohle von Röttgen bei Bonn erwähnt Göppert N. Act. Phys. med. XVIII., pag. 570 einen *Cucubalites Goldfussi*, wovon er den persistenten aufgeblähten 5zahnigen Kelch noch zu erkennen meint. In dem Bernstein von Königsberg kommen kleine Blüthen eingeschlossen vor, wie die *Berendtia primuloides* Göpp., von der Größe und Form der Blüthen des *Sambucus*, in welchen man alle Theile bis auf den Pollen hinab vorfindet.

2. *Bibliolithes* Schloth., *Phyllites* Sternb. heißt man schlechthin die undeutbaren Blätter, an welchen insonders die Tertiärschichten so reich sind. Das älteste möchte etwa der *Phyllites Ungerianus* Schleid. Geogn. Verh. Tab. 5. Fig. 10—17. aus dem Muschelschale von Jena sein.

3. *Carpolithes* Schloth. begreift die vielen unzifferbaren Saamen und Früchte, die bis unter die Steinkohlenformation hinabgehen. Allein

aus der Steinkohlenformation führt man gegen 100 Speciesnamen an. In den Mittelformationen sind nicht so viel, dagegen nehmen sie wieder in dem Tertiärgebirge überhand. Bowerbank benannte allein 25 verschiedene bohnenartige Körper, Faboidea, von der Insel Schepp, anderer nicht zu erwähnen. Uebergehen wir die vielen undeutbaren Stängel, Palme, Strünke, Wurzeln, so bleiben zuletzt noch die

4. *Lithoxylites* Schloth. Versteinerte Hölzer gehören zu den allgewöhnlichsten, aber auch zu den am schwierigsten bestimmbaren Erfunden. Seit ältester Zeit hat man auf sie geachtet und lange Register davon aufgeführt. Häufig sind sie in die feinste Kieselmasse verwandelt, die einer schönen Politur fähig von den Steinschleifern gesucht wird. Prof. Unger hat seine reichen Erfahrungen in Bronn's Jahrb. 1842, pag. 149 darüber bekannt gemacht, und gezeigt, wie man dieselben vorzubereiten habe, nachdem zuerst der Engländer Nicol auf den glücklichen Gedanken gekommen war, so dünne Schnitte zu machen, daß sie mittelst durchfallenden Lichtes unter dem Microscope untersucht werden können. Bei verkalkten Hölzern ist die Sache minder schwierig, bei den harten verkieselten kommt man aber ohne bedeutende mechanische Vorrichtungen und Fertigkeiten nicht zum Ziel. Uebergehen wir dieß, so sind einige Hölzer, wie Farn, Palmen, Cycadeen und Coniferen u. schon in den rohen Stücken leicht erkennbar, und dazu bringt man es, ohne bedeutendere botanische Kenntniß. Anders verhält sich die Sache bei der großen Abtheilung dicotyledonischer Gewächse, deren innerer Bau der Pflanzenachse nur wenig auffallende Unterschiede darbietet. Man muß hier auf die feinsten Merkmale achten: 1) die Jahresringe. Sie entstehen durch den Wechsel der Jahreszeit. Bei Trodriß und Kälte tritt nämlich ein Stillstand im Wachsthum ein, aber mit jedem durch Wärme und Feuchtigkeit begünstigten Aufschwunge der Vegetation bilden sich an der ganzen Peripherie des Stammes die größten Elementartheile, d. i. solche, welche das größte Lumen haben, im Laufe des Sommers werden sie immer kleiner, und sinken im Winter auf ein Minimum, was sich durch eine scharfe Kreislinie auf dem Querschnitt zu erkennen gibt. Die meisten Hölzer unserer Breite zeigen jetzt und in der Tertiärzeit scharf abgelesene Jahresringe. 2) die Holzzellen bilden die Grundmasse des Holzes. Es sind meist dickwandige gestreckte prosenchymatische oder parenchymatische Zellen. Sie können einfach oder gekammert, gestüpfelt oder ungestüpfelt sein. Zwischen Prosenchym und Parenchym kann zwar nicht scharf unterschieden werden, doch zeigen sich im Längsschnitt die Parenchymzellen kürzer, liegen übereinander gereiht, und sind daher unten und oben abgeplattet; die Prosenchymzellen spizen sich dagegen unten und oben nicht bloß zu, sondern ihre Enden schieben sich zwischen die Seitenflächen der höher und niedriger gelegenen Nachbarzellen ein. Parenchymatische Holzzellen sind häufiger als prosenchymatische, diese können sogar ganz fehlen. 3) Das Mark mit den Markstrahlen besteht aus kurzen (bodekaedriscen) parenchymatischen Zellen. Der Markkörper nimmt die Mittellinie des Stammes ein und von hier aus gehen die Markstrahlen als vertikale mehr oder weniger lange Bänder nach außen. Im Querschnitt erscheinen letztere daher in der Stellung von Radien eines Kreises, die aus ein bis viel Zellenreihen zusammen-

gesetzt sind. Im Längsschnitt trifft man sie verschieden: spaltet man nämlich den Baum nach der Richtung der Radialien, so tritt der Strahl als sogenannte Spiegelfaser hervor; schneidet man senkrecht gegen den Strahl, so zeigen sich auf der Schnittfläche stark comprimirte linsenförmige Körperchen, wonach wir die verticale Höhe so wie ihre ganze bauchige Form scharf beurtheilen können. Bei feinem Untersuchungen zählt man die Zellen auf den Linsen sowohl nach Höhe (übereinander) als nach Breite (nebeneinander). 4) Die Gefäße, weite, schlauchartige, gegliederte Elementarorgane lagern sich zwischen die Holzzellen theilweis in concentrischen Kreisen, entsprechend den Jahresringen. Auf den Querschnitten erscheinen sie schon den bloßen Augen als offene Löcher, die am Anfange des Jahresringes sich meist durch besondere Größe auszeichnen. Bei der Versteinerung füllen sie sich gern mit einer durchsichtigeren Masse, als das übrige Holz, was sie dann noch stärker hervorhebt. Diese Gefäße fehlen den Nadelhölzern, woran man sie leicht unterscheidet. Doch darf man die Harzgänge damit nicht verwechseln, welche bei gewissen Nadelhölzern zu den regelmäßigen Erscheinungen gehören.

Die Größe und das Alter mancher dieser fossilen Stämme kann man daraus ermessen, daß Röggerath an einem aufrechten Baume der Braunkohle von Büzberg 792 concentrische Jahresringe zählte (Sternb. Flor. Vorw. II. pag. 88). Die größten Massen verkieselter Dicotyledonenhölzer birgt der Sand der lybischen Wüste. Oft sind die zarten Gefäße von blauem bis dunkelpurpurrothem Chalcedon durchdrungen, was geschliffene Stücke außerordentlich schön macht. Schon $1\frac{1}{4}$ Meile südöstlich Cairo findet sich auf einem Plateau von tertiärem Meereskalk ein „versteinerter Wald“ mit bunt durcheinander geworfenen Stümpfen und Stämmen, worunter manche 50'—60' in der Länge und 3' in der Dicke messen. Eines davon hat Unger *Nicolia aegyptiaca* genannt. Man erkennt daran keine deutlichen Jahresringe, sehr feine und gedrängte Markstrahlen, und sehr große Gefäße. In der Descript. de l'Egypte hist. nat. II. 1, Mineralogie Tab. 6. Fig. 1—3. scheint es Rozière abgebildet zu haben. Berühmt sind die schönen Opalhälzer von Antigua: *Petzholdia* mit kurzgliedrigen Gefäßen und sehr schmalen überaus zahlreichen Markstrahlen; *Bronnites* mit großen Gefäßen, deren Inneres durch Zellgewebe ausgefüllt wird. Dann die schönen Opalhälzer aus Ungarn, unter denen Unger *Fichtelites*, *Mohlites*, *Cottaites* und *Schleidenites* für wahrscheinliche Leguminosen ausgibt. Und viele andere.

Markgewebe, Markstrahl, Parenchym und Proenchym, Bast- und Epidermalgewebe bis in die feinsten histologischen Elemente hinab, selbst der Zelleninhalt, Stärkmehl, Harz u. haben sich in solcher Vollkommenheit fossil gefunden, daß an einer genauen Uebereinstimmung mit den Gesetzen im Bau der lebenden Pflanzen nicht zu zweifeln ist. Das Gesetz blieb sich zu allen Zeiten gleich, nur die Formen wechselten. Diesen Wechsel können wir nicht besser veranschaulichen, als wenn wir zum Schluß Adolph Brongniart's Chronologische Uebersicht der Vegetations-Perioden und der verschiedenen Floren in ihrer Nacheinanderausfolge auf der Erdoberfläche (Ann. scienc. nat. 3 ser. 1849, übersetzt von Müller) kurz anführen. Brongniart unterscheidet darin drei Reiche:

I. Reich der Acrogenen.

Hierzu gehört vorzugsweise die Steinkohlenperiode mit allen Pflanzen, die ihr im Uebergangsgebirge vorausgehen und bis zum Zechstein (einschließlich) nachfolgen. Es herrschten die acrogenen Kryptogamen, d. i. Farne und Lycopodiaceen. Die mächtige Entwicklung derselben und die baumartigen Gestalten der *Lepidodendra* bilden einen der herrorragendsten Charaktere dieser Epoche, obgleich man auch daneben die Gegenwart der völlig anomalen Gymnospermen, wie sie sich in der Gegenwart gar nicht mehr finden, zugeben muß. Diese lange Periode beginnt mit dem Erscheinen der ersten Erdpflanzen: Sharpe hat bei Oporto unter *Trilobiten*- und *Graptolithen*-schiefern, also wenigstens in der Mitte der Uebergangsformation, *Pecopteris cyathea* und *Neuropteris tenuifolia* gefunden, welche den so wohl bekannten Arten des Steinkohlengebirges wenigstens außerordentlich verwandt sind. Ebenso verhält es sich mit den ältesten französischen Pflanzenlagern an der untern Loire zwischen Angers und Nantes. Auch die Fossilien über der Kohle im Todtliegenden weichen in keiner Hinsicht von denen der obern Schichten des Steinkohlengebirges ab. Dagegen stellen sich oft in jedem Lager ein und desselben Kohlenbeckens einige charakteristische Arten ein, die sich in den ältern oder neuern Schichten nicht wieder finden, und die von den Bergleuten als *Characteristica* dieser Lagen anerkannt wurden. In den ältesten Lagen beläuft sich diese Zahl kaum auf 8—10 Arten, nach oben nimmt sie jedoch bis auf 40 zu. Man sieht hieraus, daß jede dieser kleinen lokalen und temporären Floren, aus denen sich je eine Kohlen-schicht bildete, außerordentlich beschränkt ist. Das ist ungefähr ganz so, wie wir es noch heute in unsern Nadelwäldungen sehen, wo im Schatten von 1—2 Baumarten vielleicht nur 4 oder 5 Phanerogamen und einige Moose auftreten. Aus vielen lokalen Beobachtungen scheint hervorzugehen, daß die *Lepidodendren* in den ältern Schichten verbreiteter sind, als in den obern der meisten Kohlenlager; daß die *Sigillarien* in der mittlern und obern, *Coniferen*-hölzer hauptsächlich in der obersten Abtheilung gefunden werden.

Die Steinkohlenflor besitzt höchstens $\frac{1}{20}$ der Gewächse, welche gegenwärtig auf europäischem Grund und Boden wachsen, und diese geringe Artenzahl vertheilt sich erst noch auf verschiedene Schichten, so daß wahrscheinlich niemals mehr als 100 Species neben einander existirten. Die Abwesenheit von Monokotyledonen, Dicotyledonen und Angiospermen erklärt diese Armuth zum Theil. Dagegen besitzen die so wenig zahlreichen Familien jener Epoche bei weitem mehr Arten, als es gegenwärtig in Europa der Fall ist: 250 Farne-species der Steinkohlenzeit kommen auf kaum 50 bei uns lebende! Das Vorherrschen der Acrogenen Kryptogamen finden wir heutiges Tags auch auf jenen kleinen pelagischen Inseln der äquatorialen und der südlichen gemäßigten Zone, wo das Meerklima zu seiner höchsten Energie gekommen ist. Doch ist dieses Vorherrschen nicht so groß, daß es nun auch, wie während der Steinkohlenperiode, den Ausschluß der Phanerogamen bedingte. „Darum scheint dieser vollständige Mangel der letztern Pflanzenabtheilung in der Steinkohlenperiode mehr für die Idee

einer stufenweisen Ausbildung des Pflanzenreichs zu sprechen.“ Die Steinkohlenlager der französischen Alpen von Lamure Petitcoeur in der Tarantaise gehören nach ihren Sigillarien, Variolarien, Lepidodendren und Annularien zu urtheilen noch ganz der Steinkohlenzeit an, obgleich Elie de Beaumont nach den Muscheln (Belemniten) sie zur Trias-Epoche rechnen zu müssen glaubt. Einen kleinen Anhang bildet

die Permische Periode über dem Todtliegenden. Es gehören dahin die wenigen Pflanzen des Kupferschiefers von Mansfeld, Ilmenau, Riechelsdorf, Frankenberg etc., in Algen, Farnwedeln und Coniferenresten bestehend; ferner die Flor des Permischen Sandsteins, woselbst in dem sogenannten Kupfersandstein neben den Farn auch gigantische Calamiten, Lepidodendren und Röggerathien vorkommen. Doch darf man dabei nicht vergessen, daß die untersten Glieder dieser mächtigen Formation noch ganz mit den Pflanzen des Todtliegenden, wie sie namentlich im Thonstein von Sachsen vorkommen (Rutorga, Verhandl. Russ. Mineral. Gesellschaft zu Petersburg 1844 pag. 62), übereinstimmen, und daher unserer Kupferschiefer-Flora im engern Sinn, wo die Lepidodendron unterschieden fehlen, nicht mehr parallel stehen. Vielleicht gehören auch die Pflanzen aus dem Schiefer von Lodève (Descript géol. France II. pag. 145), worin neben Farn und Coniferen noch Annularia floribunda vorkommt, nicht zum Buntensandstein, sondern zur Zechsteinflora.

II. Reich der Gymnospermen.

Umfaßt die Formationen der Trias und des Jura. Die nacktsamigen (gymnospermen) Dicotyledonen, Coniferen und Cycadeen, bekommen das Uebergewicht. Acrogene Farn und Schachtelhalme laufen zwar noch fort, können jene aber nicht mehr überflügeln, während die „angiospermischen Dicotyledonen noch vollständig fehlen, und die Monocotyledonen nur in kleiner Zahl vorhanden sind.“ Das Reich zerfällt in zwei Perioden:

1) die Bogen-Periode. Begreift den Buntensandstein von Sulzbad bei Straßburg und scheint nur von kurzer Dauer. Es herrschen noch die Coniferen (Voltzia und Haindingeria) und die Cycadeen (Zamites und Nilssonia) erscheinen noch kaum. Zahlreiche Farn mit oft sehr abweichenden Typen, wie Anomopteris und Crematopteris. Stämme von Baumsfarn, Calamiten, auch zweifelhafte Monocotyledonen fehlen nicht. Wichtiger ist

2) die Jura-Periode. Sie ist eine der umfangreichsten, denn zu ihr gehören die Keuperpflanzen, die Kohlen des untersten Trias, des mittlern braunen Jura und der Wälderthone, die wieder durch zahlreiche kleine Mittelglieder untereinander verbunden werden. Es ist das eigentliche Reich der Cycadeen.

Der Keuper hat zwei Hauptlager: die Lettenkohlen hart über dem Muschelsalze, und den Bausandstein von Stuttgart, beide durch eine mächtige Gebirgsmasse von einander geschieden. Die Cycadenwedel herrschen vorzugsweise in den obern, unten sind sie mir ganz unbekannt. Dagegen kommt in den untern ein großer Reichthum von Farn vor, na-

mentlich die prachtvollen Wedel von *Crepidopteris Schönleinii* und andern. Die riesigen Equiseten finden sich in beiden, lassen sich aber von einander ziemlich gut unterscheiden. Viel trefflicher erhalten sind die Pflanzen der Kohlenschiefer im sogenannten

Untern Lias. Dahin gehören vor allen die Reste aus der Umgegend von Baireuth (Münster Beitr. VI. pag. 1). Sie finden sich zum Theil eben so schön in den Umgebungen des Harzes (Helmstedt, Grassleben, Quedlinburg, Fr. Hoffmann, Uebersicht der orogr. u. geogn. Verh. nordw. Deutschl. pag. 448), auch Gör in Schonen und Hettange bei Metz ist zu nennen. Die Kohlen liegen genau auf der Gränze zwischen Lias und Keuper, und entsprechen der Region der harten gelben Sandsteine (Flözgeb. Würt. pag. 109), welche in Schwaben stets unter den muschelführenden ersten Liaschichten ihre sichere Stelle haben. Es werden allein 40 Cycadeen darin aufgezählt. Die Farrnkräuter haben zum Theil netzförmige Nerven, wie *Phlebopteris* und *Clathropteris*. Der Mangel an Equiseten fällt auf. Durch die Posidonien-schiefer mit ihren Cycadeenwedeln, Coniferenzweigen und Fucoiden kommen wir allmählig in die

Dolithen-Kohle insonders an der Küste von Dorsetshire bei Whitby und Scarborough in vielen Schichtensystemen aufgedeckt. Zerstreute Pflanzenreste kommen auch in Deutschland und Frankreich in der mittlern und untern Region des braunen Jura vor. Die Uebereinstimmung mit der vorigen Abtheilung ist theilweis noch sehr groß, namentlich herrschen auch die kurzblättrigen Cycadeen vor, die netznervigen *Phlebopteris* kann man von den Baireuthischen kaum unterscheiden, und die Equiseten aus den oberliassischen Sandsteinen von Dorsetshire sollte man noch für Formen des grünen Keupers halten, wenn sie nicht so weit davon in der Aufeinanderfolge getrennt wären. Uebergeht man die einzeln eingesprengten Pflanzen aus den Dolith-Platten von Stonesfield, und die merkwürdigen Algen von Solnhofen, so kommen wir zu der mächtigen

Wealden-Kohle, die hauptsächlich am Nordrande des deutschen Hügellandes zu Osterwald, Schaumburg, Büdaburg, Obernkirchen u. sich ausgebildet findet; und die Dunker (Monographie der norddeutschen Wealdenbildung 1846) so ausführlich beschrieben und abgebildet hat. Nur wenig hat dagegen England und Frankreich geliefert. Die Generischen Formen sind fast alle noch dieselben, wie die des Lias und der Dolithformation. Nur die Cycadeen scheinen im Verhältniß zu den Farrn weniger zahlreich. Diese Süßwasserformation unterscheidet sich von der folgenden Kreideepoche noch durch die „vollständige Abwesenheit all und jeder angiospermischen Dicotyledone sowohl in Frankreich und England, wie auch in den reichen Pflanzenlagern von Norddeutschland.

III. Reich der Angiospermen.

Hier treten zuerst die gehäufesamigen Pflanzen auf, welche in der Jetztwelt mehr als $\frac{3}{4}$ des Pflanzenreichs ausmachen. Zunächst kommen sie im

Kreidegebirge noch sehr sparsam als einzelne zerstreute Blätter vor. Brongniart unterscheidet: eine untere Kreide-Epoche, die sich auf einige Algen, Najaden (Zosterites) und Coniferen der Insel Aix bei La Rochelle stützt und bedeutungslos scheint; eine Tange-Epoche der obern Kreide, welche die Fucoidensandsteine des Flysches (ist tertiär) und des Karpathensandsteines bezeichnen soll, allein solche unwichtigen Abdrücke kann man in vielen selbst der ältesten Meeresformationen wieder finden, namentlich in den meisten Schichten des Jura vom untersten Lias bis zu den obersten Schichten des weißen Jura. Es hat daher nur die Kreide-Epoche als solche Gewicht, welche besonders der mittlern und obern Region angehört. Obenan stehen die unzweifelhaften Dicotyledonenblätter von *Credneria* bei Blankenburg und aus den Thonen von Nieder-Schöna bei Freiburg. Unzweifelhaft scheint auch Göppert's *Carpinites arenaceus* aus dem Quader von Schlessien, mehrere Blätter von Kieselingswalde etc. Auch ein schönes Wedelstück einer Fächerpalme bildet Göppert ab. Cycadeen fehlen nicht, spielen aber sammt den Farrn keine bedeutende Rolle. Doch tritt erst in

der Tertiär-Periode ein eigenthümlicher Reichthum der angiospermischen Dicotyledonen begleitet von Monocotyledonen aus verschiedenen Familien auf. Neben ihnen laufen noch ausgezeichnete Palmen.

Die Eocene-Gruppe (unteres Tertiärgeb.) zeigt besonders viel Algen und Meer-Monocotyledonen in den durch seine Fische so berühmten Kalkplatten des Monte Bolca bei Verona, Meernajaden im Pariser Becken, was mit der großen Ausdehnung der Meeresformation dieser Epoche in Verbindung steht. Palmen (*Flabellaria Parisiensis*) sind da, aber selten. Besonders fällt die Menge von Fossilien aus dem Londenthon der Insel Wight und Sheppy auf, fast sämmtlich aus Früchten bestehend. An der Nordseite von Sheppy findet sich nämlich ein 200' hohes Gestade, das fortwährend von den Wogen unterminirt wird, so daß große Thonmassen niederstürzen und unzählige Früchte, Samenkapseln, Zweige, Stämme von Bäumen ausgewaschen werden. Die Reste sind leider stark von Schwefelfieß durchdrungen, der sich selbst in der trockensten Luft zersetzt und die seltensten Exemplare zerfallen macht. Bowerbank bewahrt sie mit Glück in wohlverschlossenen Gläsern unter Wasser. Alles ist hier so verstimmet und bunt durcheinander geworfen, Palmenhölzer und Palmenfrüchte, Mimosen etc. wechseln mit Früchten aus den verschiedensten Familien, daß die Engländer gemeint haben, die Sachen seien durch einen großen Strom zusammengeschwemmt, wie heute der Golfstrom noch allerlei Sämereien aus der Tropenwelt des mexikanischen Meerbusens (*Mimosa scandens* etc.) an unsere Westgestade bis zum Nordkap und weißen Meer hinauf wirft. Die Früchte von Cupressineen sollen darunter vorherrschen. Auch die preussische Bernsteinkohle, die uns Göppert so aufgeschlossen hat, wird dieser ersten Epoche zugezählt. Die Miocene-Gruppe (mittleres Tertiärgebirge) zeigt besonders noch einen Reichthum an Palmen in den meisten, ohne Widerrede zu dieser Epoche gehörenden, Lokalitäten. Fächerpalmen sind in den ausgezeichnetsten Blättern in der Braunkohle von Haring in Tyrol, von Lausanne, Rüpfnach und Gorgen in der Schweiz, im Gyps von Aix in der Provence, im Sandstein von Alsfattel, in den Schwefelmergeln von Radoboj etc. gefunden, selbst Dattel-

palmen werden bei Altsattel, Radoboj und Le Puy erwähnt, der reichlichen Palmenhölzer von Apt und Castellane zu geschweigen. Dazu gesellt sich eine große Zahl nicht europäischer Pflanzentypen. Endlich die *Pliocene*-Gruppe (oberes Tertiärgebirge), wohin vor allem das Kalkmergellager von Denningen und Barschlug gehört, und wahrscheinlich auch mehrere jüngere Braunkohlen, wie die von Salzhausen, die Gypse von Stradella bei Pavia, der Polirschiefer von Bilin u. Selbst diese letzte unserer Zeit so nahe gelegene Epoche weicht noch wesentlich von heute ab. Die Mannigfaltigkeit der Dicotyledonen wird zwar schon groß, auch fehlen bereits die Palmen, doch fällt die Seltenheit von Monocotyledonen auf. Die Pflanzentypen sind zwar denen der gemäßigten Zone von Europa, Nordamerika und Japan analog, stimmen aber noch nicht vollkommen überein. Gattungen wie *Taxodium*, *Comptonia*, *Liquidambar*, *Robinia*, *Bauhinia*, *Gleditschia*, *Acaçia*, *Juglans*, *Liriodendron*, *Capparis* etc. wachsen heute nur in der gemäßigten Zone und fernliegender Gegenden. Bei weitem die meisten gehören Holzgewächsen an, bei Denningen von 55 Species 41, also fast $\frac{4}{5}$, darunter kommen auf 38 Laub- nur 3 Nadelhölzer. Wenn auch die Geschlechter in Europa existiren, so fällt ihre große Zahl von Species auf: so zählt Brongniart 14 Ahorn- und 13 Eichen-species auf einem Raum, wo heute vielleicht nur drei bis vier auftreten. Freilich darf dabei nicht vergessen werden, wie leicht man geneigt ist, aus jeder kleinen Blattverschiedenheit etwas Besonderes zu machen. Die große Seltenheit von Farn und Monocotyledonen fällt auf, und was von erstern vorkommt, das erinnert dann doch gleich auffallend an bei uns lebende Formen, wie *Pteris aquilina* und *Aspidium filix mas* von Denningen! Und doch wollen unsere Botaniker nicht zugeben, daß ungeachtet dieser auffallenden Aehnlichkeiten auch nur eine fossile Species mit bei uns lebenden genau übereinstimme. Die Aehnlichkeit trüfe auch immer mehr mit exotischen Gewächsen überein. Jedenfalls scheint es aber zu jener jungtertiären Zeit, wo bei Denningen wie zu Barschlug *Mastodon angustidens* lebte, in unsern Breiten keine Palme mehr gegeben zu haben, obgleich „die Menge von immergrünen Laubhölzern neben solchen mit häutigen Blättern ein Klima von 12°—17° C.“, wie in den Mittelmeerländern oder Süd-Virginen heute getroffen wird, voraussetzen. Da nun die lebende nördlichste Fächerpalme am Südrande der Alpen wenigstens 15° C. haben muß, so setzt Unger das Klima von Barschlug auf 12°—15° C. herab.

Endlich gibt es über den Mastodonlagern pag. 55 noch eine jüngere, die Mammuthsformation pag. 48, in deren Kalken bei Cannstadt ausgezeichnete Pflanzen vorkommen. Walchner (Darstellung der geol. Verhältnisse der Mineralquellen 1843 pag. 53) hat ihre Namen zusammengestellt. Es zeichnen sich darunter vorherrschend Blätter von *Quercus pedunculata*, *Ulmus*, *Salix*, *Populus*, *Carpinus*, *Betulus*, *Corylus Avellana*, *Fagus sylvatica* aus. Besonders interessant sind kleine runde Gallzapfen von *Pinus picea*, welche ein kleines Insekt *Chermes Piceae* erzeugte: es sind Hohlformen in der Größe einer Haselnuß, welche die Basen der angeschwollenen Nadeln einnahmen, deren Blattspitzen man noch deutlich im Gestein als feine Röhren verfolgen kann. Schilfe, Gräser und besonders auch große hohle Cylinder, worin Holzstämme lagen, kann man

unterscheiden. Unter allen diesen bezeichnet A. Braun nur einen *Buxus sempervirens*, der in der heutigen württembergischen Flora nicht wild vorkommt. Darnach scheint es also, daß schon zur Mammuthzeit die Flora unserer jetzigen vollkommen gleich, während unter den Thieren dieses Zeitalters sich theilweis noch höchst scharfe Unterschiede von lebenden nachweisen lassen.

S c h l u ß.

Damit wäre die Reihe von Wesen, welche auf dem krySTALLINISCHEN Erdkörper ihre Wohnung fanden, aufgezählt. Die heutige Schöpfung schließt sich mit allen ihren Formen diesen untergegangenen so eng an, daß wir sie als das Resultat jener frühern Weltepochen zu betrachten haben. Als die jüngste übertrifft sie an Mannigfaltigkeit und Fülle die einzelnen ihr vorausgegangenen Formationen, aber auch sie ist wie alles Irdische noch im stetigen Werden begriffen. Dereinst wird sie ihren Höhepunkt erreicht haben, und dann vielleicht eben so allmählig sich wieder in immer andern und andern Arten dem Untergange nähern. Freilich gehen unsere Forschungen noch nicht so tief, daß wir an lebenden Thieren und Pflanzen scharfe Beweise für Veränderung in historischer Zeit geben könnten, höchstens daß einige vom Schauplatze abgetreten sind, andere sich in verschiedene Racen getrennt haben, und von den vielen neuern Species, die täglich in fernen Welttheilen zum Vorschein kommen, müssen wir meinen, sie lebten seit undenklichen Zeiten, da wir ihren Ursprung nicht kennen. Allein wenn alle diese Bilder einmal fest gestellt sein werden, was freilich eine unendliche Aufgabe ist, dann muß sich auch im Kleinen herausstellen, was im Großen die vorsünfluthlichen Formationen auf das deutlichste zeigen: daß auf Erden nichts unveränderlich feststeht. Wie das Individuum, so trägt auch die Art den Keim des Lebens und Todes in sich! Wenn es aber schon schwer wird, das Individuum treu nach seiner Form und Lebensentwicklung aufzufassen und darzustellen, so ist das bis jetzt in Beziehung auf die Art unmöglich geblieben: hier ist uns eine Schranke gestellt, die noch kein Talent durchbrochen hat, und auch so bald nicht durchbrechen wird.

R e g i s t e r.

	Seite		Seite		Seite
A.		Acheta	315	Actinocyclus	
Abietineae	734	Achilleum		— quinarus	694
Acacia	747	— dubium	701	— senarius	692
Acalephae	631	Achnantes	694	Actinostrobites	738
Acanthoderma	233	Acmaea	442	Adelosina	689
— ovale	233	— Plauensis	445	Adiantites	710
Acanthodes	191	— tenuicosta	445	Adiantum	
— Bronnii	192	Acridites		— reniforme	709
Acanthonemus	244	— carbonatus	314	Aeger	273
Acanthoplenrus	233	Acrocidaris	576	Aeolodon	103
— serratus	233	Acrogaster		Aeonia	286
Acanthopterygii	234	— parvus	247	Aequorea	631
Acanthotenthis		Acrodus	178	Aeschna	316
— angusta	332	— acutus	178	Aetherina	250
— Ferussacii	333	— Braunii	178	Aetobatis	
— gigantea	331	— Gaillardoti	178	— arcuatus	182
Acanthurus	250	— larva	190	— sulcatus	182
— ovalis	250	— lateralis	178	Affen	28
— tenuis	250	— minimus	178	Agaricia	651
Acanus	247	— nobilis	178	— confluens	651
— ovalis	247	— rugosus	180	— escharoides	651
Acarus	309	Acrolepis	226	— foliacea	651
Acasta	305	Acropeltis	576	— granulata	650
Accipenser	234	Acrosalenia	576	— Ludovicina	650
— toliapicus	234	Acrotreta		— rotata	651
Acer		— subconica	496	— Sömmeringii	651
— campestre	744	Acrura	597	Agassizii	7
— productum	744	— Agassizii	597	Agelacrinites	628
— pseudoplatanus	744	Actaeonella	426	Agnostus	299
— trilobatum	744	— conica	426	— pisiformis	302
— tricuspidatum	744	— gigantea	426	— tuberculatus	302
— vitifolium	744	Actinia	659	Agricola	2
Acerineae	744	Actiniscus	692	Agrion	316
Acerinium		Actinocamax	387	Alanda	84
— danubiale	744	— lanceolatus	392	Alberti	11
Acerites	744	Actinoceras	341	Albertia	737
— cretaceus	744	Actinocrinites	619	Albertus	2
— styracifolius	744	— amphora	619	Alcyonium	666
Acerotherium	58	— laevis	622	— aurantium	626
Acervularia	663	— nodulosus	623	Alecto	638
— baltica	664	— simplex	621	— granulata	639
— seriaca	664	— tessaracontadac-		— ramosa	639
Achatina	405	— tylus	621	Alethopteris	
— laevolongus	405	— triacontadactylus	619	— lonchitidis	712
— zebra	405	Actinocyclus	692	Alexander	8
				Algae	700

	Seite	Ammonites	Seite	Ammonites	Seite
Alligator	95	— bipartitus . . .	367	— Gaytani . . .	375
Alnites		— bipedalis . . .	369	— Germanii . . .	361
— succineus . . .	741	— biplex	369	— giganteus . . .	369
Alnus		— Birchii	356	— gigas	369
— Kaefersteinii .	741	— bispinosus . . .	373	— globosus	372
Alsophila		— Blagdeni	370	— globus	375
— aspera	717	— Boblayei	360	— Gowerianus . . .	371
— Brunoniana . . .	718	— Braunianus . . .	370	— Greenoughii . . .	364
— excelsa	718	— Brongniartii . .	372	— Grenouillouxi . .	371
Alveole	385	— Bronnii	356	— Guettardi	360
Alveolina	685	— Brookii	355	— Gulielmii	367
— Boscii	685	— Bucklandi	354	— Hagenowii	354
Alveolites	643	— bullatus	372	— hecticus	363
— denticulata . . .	677	— Busiris	368	— Herveyi	371
— dubia	642	— Calloviensis . . .	367	— heterophyllus . .	359
— spongites	643	— canteriatus . . .	368	— hippocastanum . .	374
— suborbicularis . .	643	— capellinus	362	— hircinus	361
Alvis	275	— capricornus . . .	355	— Humphriesianus .	371
Alytis		— caprinus	372	— ibex	360
— obstetricans . . .	157	— cassida	374	— inflatus	373
Amblypterus	225	— Castor	366	— insignis	359
— Agassizii	226	— catena	373	— interruptus	368
— eurypterigius . . .	226	— catenatus	354	— Jamesoni	356
— latus	225	— centaurus	371	— Jarbas	360
— micropterus	226	— ceratitoides . . .	353	— Jason	367
— Olfersii	226	— Charmassei	354	— jurensis	361
— ornatus	226	— clypeiformis . . .	364	— Lamberti	358
Ameisen	315	— colubratu	368	— lataecosta	356
Ameisenfreffer . . .	47	— communia	370	— lenticularis	359
Amia	222	— comptus	363	— Lewesiensis	374
Ammocoetes		— contractus	371	— ligatus	374
— branchialis	164	— convolutus	370	— lineatus	361
Ammoncen	348	— Conybeari	355	— lingulatus	365
Ammonites	349	— corona	371	— longispinus	373
— Aalensis	363	— coronatus	370	— Lyelli	367
— aculeatus	366	— costatus	358	— lynx	359
— alternans	358	— costula	363	— Lythensis	362
— amaltheus	357	— Coynarti	359	— macrocephalus . .	371
— ammonius	363	— crassus	370	— mammillaris	366
— anceps	371	— crenatus R.	371	— Mantelli	374
— anguinus	370	— crenatus Br. . . .	365	— Masseanus	357
— angulatus	354	— cristatus D. . . .	373	— Maugenessii	357
— annularis	372	— cristatus Sw. . . .	365	— Mayorianus	374
— annulatus	370	— cycloides	363	— Metternichii . . .	364
— Aon	369	— Davoei	357	— microstoma	372
— aratus	376	— decoratus	366	— monile	366
— armatus	356	— Deluci	368	— monophyllus . . .	360
— asper	368	— dentatus Sw. . . .	368	— mucronatus	370
— Astierianus	371	— dentatus R.	365	— multicostatus . . .	355
— athleta	372	— discus	364	— multilobatus	375
— Bakeriae	373	— discoides	362	— Murchisonae	363
— Bennettianus	368	— Duncani	366	— natrix	356
— Beudanti	374	— Elizabethae	366	— navicularis	374
— bicarinatus	375	— Eryx	364	— neojurensis	360
— bicarinoides	375	— Eudesianus	361	— Normanianus	363
— bicostatus	367	— euryodos	371	— obtusus	355
— bidentatus	367	— fasciatus	362	— opalinus	363
— bifer	356	— fimbriatus	361	— ornatus	366
— bifrons	363	— flexuosus	365	— oxynotus	358
— bifurcatus	368	— fonticola	363	— Parkinsoni	367

Ammonites	Seite	Ammonites	Seite		Seite
— perarmatus . . .	373	— Woolgari . . .	374	Andriana	
— pettos . . .	371	— zigzag . . .	371	— Baruthinia . . .	717
— pictus . . .	365	— ziphus . . .	356	Andrias	
— planicosta . . .	356	Ammonoceratites . . .	378	— Scheuchzeri . . .	147
— planula . . .	369	Amorpha . . .	747	Androctonus . . .	307
— planulatus Sw. . .	374	Amphibien . . .	88	Andromeda . . .	743
— platynotus . . .	373	Amphicyon . . .	33	Anenchelum	
— platystomus . . .	372	Amphidesma . . .	554	— Glarisianum . . .	243
— Pollux . . .	366	Amphidetus . . .	593	Angiopteris . . .	720
— polygonius . . .	366	Amphidiscus		Anguilla . . .	240
— polygyratus . . .	369	— Martii . . .	695	— latispina . . .	240
— polymorphus . . .	356	Amphion		Anguilliformes . . .	240
— polyplocus . . .	369	— frontilobus . . .	297	Anguisaurus	
— polystoma . . .	362	Amphipoden . . .	275	— bipes . . .	119
— primordialis . . .	363	Amphistegina . . .	686	Anneliden . . .	319
— proboscideus . . .	366	Amphistium		Annularia . . .	706
— psilonotus . . .	354	— paradoxum . . .	244	— longifolia . . .	706
— ptychoicus . . .	374	Amphisyle . . .	251	Anodonta . . .	529
— pustulatus . . .	366	— chinense . . .	251	— lettica . . .	529
— quadrisulcatus . . .	362	— Heinrichi . . .	251	Anomalina . . .	686
— radians . . .	363	— longirostris . . .	251	Anomia . . .	503
— Ramsaueri . . .	376	Amphitetras		— ephippium . . .	504
— Raquinianus . . .	370	— antediluviana . . .	691	— matercula . . .	504
— raricostatus . . .	356	Amphitherium . . .	38	Anomites	
— rectus . . .	380	— Broderipii . . .	38	— conchidium . . .	459
— refractus . . .	368	— Prevostii . . .	38	— thecarius . . .	491
— Reineckianus . . .	373	Amplexus		Anomopteris	
— respondens . . .	360	— coralloides . . .	661	— Mugeotii . . .	714
— Rhotomagensis . . .	374	— cornu-boris . . .	661	Anomuren . . .	264
— rotiformis . . .	354	— tintinnabulum . . .	661	Anona . . .	743
— rusticus . . .	374	Ampullaria . . .	413	Anoplotherium . . .	59
— Scipionianus . . .	355	— angulata . . .	416	— commune . . .	60
— semisulcatus . . .	360	— gigas . . .	413	— gracile . . .	60
— serpentinus . . .	362	— maxima . . .	413	— murinum . . .	60
— serrulatus . . .	365	— Vulcani . . .	413	Antilope . . .	64
— Smithii . . .	355	— Willemetii . . .	413	Antholithes . . .	747
— spinosus . . .	366	Ampyx		— liliacea . . .	747
— spiratissimus . . .	355	— nasutus . . .	299	— nymphaeoides . . .	747
— sternalis . . .	359	Amygdalus . . .	746	— Pitcairniae . . .	747
— striatus . . .	366	Ananchytes . . .	590	Anthophyllum	
— sublaevis . . .	371	— acuminata . . .	591	— obconicum . . .	653
— Sussexiensis . . .	374	— ovata . . .	591	— turbinatum . . .	654
— Syriacus . . .	353	— sulcata . . .	591	Anthotypolithen . . .	747
— taticus . . .	360	Anarrhichas . . .	245	Anthracotherium . . .	60
— Taylori . . .	366	Anatiden . . .	552	Antrimpos . . .	273
— Tessonianus . . .	364	Anatifa . . .	303	— angustus . . .	274
— Thouarsensis . . .	363	Anatifera		— bidens . . .	274
— tornatus . . .	376	— Nilssoni . . .	304	— decemdens . . .	274
— tortisulcatus . . .	360	Anaulax . . .	438	Apateon	
— torulosus . . .	361	Ancillaria . . .	438	— pedestris . . .	154
— triplicatus . . .	370	— buccinoides . . .	438	Aphis	
— Truellei . . .	366	— glandiformis . . .	439	— Valdensis . . .	318
— tumidus . . .	371	Anculosa		Apiarta . . .	318
— Turneri . . .	355	— dissimilis . . .	409	— antiqua . . .	315
— Valdani . . .	357	Ancyloceras		— lapidea . . .	315
— varians . . .	373	— Matheronianus . . .	378	Apiocrinites . . .	609
— varicosus . . .	373	Ancylus . . .	445	— amalthei . . .	612
— ventrocinctus . . .	375	— deperditus . . .	445	— echinatus . . .	611
— virgatus . . .	367	— fluviatilis . . .	445	— elegans . . .	610
— Walcoti . . .	363	Ancystrophyllum . . .	725	— ellipticus . . .	612

	Seite		Seite		Seite
Apiocrinites		Arctomys		Astarte	
— elongatus . . .	610	— Marmotta . . .	43	— elegans . . .	542
— flexuosus . . .	612	— primigenia . . .	43	— excavata . . .	542
— Goldfussii . . .	612	Arges		— incrassata . . .	544
— mespiliformis . . .	610	— armatus . . .	285	— lurida . . .	542
— Milleri . . .	611	Argonauta		— minima . . .	543
— Parkinsoni . . .	609	— Argo . . .	327	— obliqua . . .	543
— punctatus . . .	617	— hians . . .	327	— obliquata . . .	544
— Roissyanus . . .	610	Argyronecta . . .	308	— Parkinsoni . . .	543
— rosaceus . . .	611	Arionius		— pumila . . .	543
— rotundus . . .	609	— servatus . . .	74	— similis . . .	543
— scriptus . . .	617	Armadillo . . .	276	— sulcata . . .	544
Aplysia . . .	446, 517	Arthemis . . .	546	— trigonalis . . .	544
Aptera . . .	319	Arvicola . . .	40	— undata . . .	543
Apteryx		Asaphus . . .	282	— Voltzii . . .	543
— australis . . .	86	— armadillo . . .	283	— zeta . . .	543
Aptychus . . .	381	— centrotus . . .	284	Astartiden . . .	542
— falciferorum . . .	383	— cornigerus . . .	282	Asteracanthion . . .	596
— hectici . . .	383	— Dalmani . . .	284	Asteracanthus	
— imbricatus . . .	382	— extenuatus . . .	283	— ornatissimus . . .	190
— laevis . . .	381	— Fischeri . . .	297	Asterias . . .	594
— lamellosus . . .	382	— grandis . . .	283	— antiqua . . .	596
— latus . . .	381	— tyrannus . . .	283	— arenicola . . .	594
— planulati . . .	382	Ascidien . . .	567	— aurantiaca . . .	594
— problematicus . . .	381	Asilicus		— cilicia . . .	596
— sanguinolarius . . .	383	— lithophilus . . .	318	— y alba . . .	595
— solenoides . . .	382	Aspergillum . . .	566	— glacialis . . .	597
Apus . . .	279	Aspidaria . . .	724	— helianthus . . .	597
— cancriformis . . .	279	Aspidites		— impressae . . .	594
— dubius . . .	279	— Schübleri . . .	716	— jurensis . . .	595
Aquila		— Silesiacus . . .	718	— lanceolata . . .	596
— fossilis . . .	84	Aspidium		— lumbricalis . . .	596
Arachniden . . .	306	— filix mas . . .	754	— Mandelslohi . . .	594
Araucaria . . .	736	— oreopteris . . .	713	— obtusa . . .	596
— acutifolia . . .	736	Aspidonectes . . .	94	— papposa . . .	597
— excelsa . . .	736	Aspidorhynchus . . .	208	— prisca . . .	594
— peregrina . . .	736	— acutirostris . . .	208	— quinqueloba . . .	595
— Phillipsii . . .	736	— anglicus . . .	209	— Schultzii . . .	595
— Sternbergii . . .	736	— ornatissimus . . .	208	— stellifera . . .	636
Araucarites . . .	736	Aspidura . . .	597	— tessellata . . .	595
Arbacia . . .	582	— Ludeni . . .	597	— Weissmanni . . .	596
Arca . . .	525	Aspius . . .	236	Asteridae . . .	593
— aemula . . .	525	— gracilis . . .	236	Asterigerina . . .	686
— antiquata . . .	525	Asplenium . . .	715	Asteriscus . . .	596
— diluvii . . .	525	Astacus . . .	268	Asterocarpus . . .	717
— elongata . . .	525	— fluviatilis . . .	268	— multiradiatus . . .	717
— inaequivalvis . . .	564	— fuciformis . . .	268	— Sternbergii . . .	717
— modioliformis . . .	525	— grandis . . .	269	Asterocrinus	
— noae . . .	525	— Leachii . . .	269	Marchisoni . . .	625
— trisulcata . . .	525	— liasianus . . .	269	Asterodermus	
Archaeocidaris . . .	575	— Mandelslohi . . .	269	— platypterus . . .	184
Archaeoniscus		— marinus . . .	268	Asterolepis . . .	229
— Brodii . . .	276	— modestiformis . . .	268	Asteronyx	
Archaeus . . .	243	— ornat . . .	269	— Loveni . . .	598
Archegonus . . .	284	— Sussexiensis . . .	269	Asterophyllitae . . .	706
Archegosaurus		— ventrosus . . .	268	Asterophyllites . . .	707
— Decheni . . .	153	Astarte . . .	542	— equisetiformis . . .	707
— latirostris . . .	154	— cincta . . .	542	— tenuifolia . . .	707
— medius . . .	154	— complanata . . .	542	Astrea . . .	647
— minor . . .	154	— depressa . . .	543	— alveolata . . .	647
Arcomya . . .	556			— bacillaria . . .	645

Astrea	Seite		Seite	Belomnites	Seite
— caryophylloides	648	Axopora	646	— breviformis Z.	388
— cavernosa	647			— breviformis V.	390
— confluens	649	B.		— brevis	387
— coronata	648	Baccites		— canaliculatus	391
— cristata	649	— cacaooides	746	— clavatus	387
— decemradiata	648	— rugosus	746	— compressus St.	388
— diffluens	649	Bacillaria	693	— compressus V.	390
— elegans	648	— vulgaris	693	— conulus	390
— escharoides	650	Bactrites	341	— digitalis	389
— explanata	649	Baculites	379	— dilatatus	393
— gracilis	650	— acuaris	380	— electrinus	395
— helianthoides	649	— anceps	380	— ellipticus	391
— Lifoliana	648	— incurvatus	380	— elongatus M.	388
— limbata	647	— vertrebralis	380	— elongatus Z.	390
— microconos	649	Baer	34	— extincorius	393
— panicea	645	Balaena	76	— Fournelianus	388
— pentagonalis	648	— Lamanonii	76	— fusiformis	392
— porosa	644	— molassica	77	— giganteus	390
— reticulata	648	— mysticetus	76	— gladius	391
— sexradiata	648	Balaenodon	76	— granulatus	394
— tubulosa	647	Balaenoptera	76	— hastatus	392
— Zolleria	650	— boops	76	— irregularis	389
Astrocoenia	648	— Cortesii	77	— lanceolatus	392
Astrocrinites	629	— Cuvieri	76	— latus	393
Astrogonium	595	Balanocrinus	603	— macroconus	387
Astropecten	594	Balanus	304	— mammilatus	394
Astrophyton	598	— balanoides	305	— minimus	394
Atelecyclus	263	— carbonarius	305	— mucronatus	394
— rugosus	263	— communis	305	— ovalis	388
Atlanta	400	— porosus	305	— Owenii	391
Atoposaurus	116	— stellaris	305	— oxyconus	390
Atrypa	461	— sulcatus	305	— paxillosus	387
— dorsata	486	— tintinnabulum	305	— pistilliformis	387
Aucella	519	Baliostichus		— polygonalis	393
— impressae	519	— ornatus	701	— rostriformis	390
Auchenia	68	Balistes	233	— Scaniae	394
Aulonotreta	496	— monoceros	233	— semihastatus	392
Aulopora	638	Bambusium		— semisulcatus	392
— dichotoma	638	— sepultum	730	— spinatus	390
— intermedia	639	Barbus	236	— subclavatus	387
— repens	638	— Steinheimensis	236	— subfusiformis	392
— serpens	638	Barrande	9	— subquadratus	394
Aulostomen	251	Barsch	158	— subventricosus	394
Auricula	406	Basilosaurus	73	— sulcatus	391
— conovuliformis	406	Batrachia	144	— tripartitus	390
— Midae	406	Batrachiosaurus	118	— unicanaliculatus	392
— scarabaeus	406	Battus	299	— ventroplanus	388
Avellana		— integer	299	Belemnosepia	330
— cassis	426	Bauhinia	746	Belinurus	278
Aves	77	Bauhinus	3	Bellerophon	422
Avicenna	2	Belemnitella	394	— costatus	423
Avicula	517	Belemnites	384	— macrostoma	423
— approximata	517	— abbreviatus	390	Belodon	110
— demissa	519	— absolutus	392	— Plieningeri	110
— echinata	518	— acuaris	388	Belone	
— margaritifera	517	— acutus M.	387	— vulgaris	208
— Mosquensis	518	— acutus Sw.	390	Belonostomus	
— Münsteri	518	— Altdorfensis	391	— acutus	209
— orbicularis	519	— apiconus	391	Belopeltis	330
— speluncaria	519	— bicanaliculatus	393	Beloptera	395
		— bipartitus	393		

	Seite		Seite		Seite
Beloptera		Bos		Bumastus	
— anomala . . .	395	— moschatus . . .	64	— Barriensis . . .	286
— belemnitoidea . . .	395	— primigenius . . .	64	Bunterfandstein . . .	10
— Levesquei . . .	395	— priscus . . .	63	Buprestiden . . .	312
Belostoma		— taurus . . .	63	Burtinia . . .	733
— elongatum . . .	318	Bothriolepis . . .	229	Buthus . . .	307
Beloteuthis . . .	329	Bourguet . . .	6	Buxus	
Berendtia		Bourgueticrinus . . .	612	— sempervirens . . .	755
— primuloides . . .	747	Brachiolites . . .	670	Byzenos . . .	191
Berenicea		— tubulatus . . .	670		
— diluviana . . .	637	Brachiopoden . . .	446		
Bergfalk . . .	9	Brachytaenius		C.	
Beroe . . .	631	— perennis . . .	112	Cachalot . . .	75
Beryx . . .	247	Brachyuren . . .	261	Cactus	
— germanus . . .	247	Brachyurites . . .	263	— opuntia . . .	722
— Lewesiensis . . .	247	— rugosus . . .	263	Caecilien . . .	148
Betula . . .	741	Bradypoda . . .	43	Caecum . . .	399
Betulaceae . . .	741	Bradypus		Caesalpinia . . .	746
Betulinium . . .	741	— gigantens . . .	44	Calamitea . . .	706
Beutelthiere . . .	36	Branchiostoma		Calamites . . .	705
Bewegungsorgane . . .	19	— lubricum . . .	164	— arenaceus . . .	706
Biber . . .	42	Branchipus . . .	279	— cannaeformis . . .	706
Bibionen . . .	319	Brauner Jura . . .	11	— Cistii . . .	706
Bibliolithes . . .	747	Brongniart . . .	7	— gigas . . .	706
Bifrontia . . .	421	Bronnites . . .	749	— Lehmannianus . . .	706
Bigerina . . .	687	Brontes		— nodosus . . .	706
— pusilla . . .	687	— flabellifer . . .	287	— pachyderma . . .	706
Biloculina . . .	688	Bronteus . . .	287	— ramosus . . .	706
— cyclostoma . . .	688	Bruckmannia . . .	707	— Suckowii . . .	706
Biradiolites . . .	539	Brugniere . . .	6	Calamopora . . .	641
Birostrites		Bryozoa . . .	634	— infundibulifera . . .	643
— inaequiloba . . .	538	Bucardites		Calamostoma	
Blaculla		— abbreviatus . . .	532	— breviculum . . .	234
— nicoides . . .	274	Buccinities		Calamoxylon . . .	729
Blastoiden . . .	629	— gregarius . . .	436	Calceola . . .	496
Blatta . . .	314	— labyrinthicus . . .	416	— heteroclyta . . .	479
Blattina . . .	314	Buccinum . . .	435	— sandalina . . .	496
Blennioiden . . .	244	— arculatum . . .	416	Callianassa . . .	264
Blennius		— clathratum . . .	435	— antiqua . . .	265
— viviparus . . .	244	— gregarium . . .	416	Callipteryx . . .	250
Blochius		— mutabile . . .	435	— speciosus . . .	250
— longirostris . . .	233	— neriteum . . .	435	Callitrites . . .	738
Blumenbach . . .	6	— stromboides . . .	435	Callorhynchus . . .	184
Blumenbachium		Buch . . .	7	Calymene	
— globosum . . .	643	Bucklandia		— aequalis . . .	284
Boa . . .	143	— squamosa . . .	730	— Blumenbachii . . .	293
Bolina . . .	269	Buffon . . .	6	— bufo . . .	290
Boltenia . . .	567	Bufo		— callicephala . . .	294
Bombinator		— aqua . . .	146	— clavifrons . . .	291
— igneus . . .	146	Bufoniten . . .	199	— concinna . . .	286
— Oeningensis . . .	146	Bulimina . . .	686	— diademata . . .	294
Bombur . . .	274	Bulimus . . .	404	— granulata . . .	290
Bombus		— lubricus . . .	405	— laevis . . .	290
— grandaevus . . .	316	— montanus . . .	405	— latifrons . . .	289
Bonellia . . .	411	— pusillus . . .	410	— macrophthalma . . .	289
Bos . . .	62	— radiatus . . .	404	— Oдини . . .	293
— americanus . . .	63	Bulla . . .	446	— polytoma . . .	297
— Arni . . .	64	— conica . . .	446	— Senaria . . .	294
— Bison . . .	63	— cylindroides . . .	446	— Tristani . . .	294
— bubalus . . .	64	Bullaea . . .	446	— tuberculata . . .	290
— caffer . . .	64	Bullina . . .	446		

	Seite
Calyptraea . . .	439
— laevigata . . .	439
— sinensis . . .	439
— trochiformis . . .	439
— vulgaris . . .	439
Cambrisches S. . .	8
Camelopardalis . . .	68
— Biturigum . . .	68
— primigenius . . .	68
Camerina . . .	683
Camptopteris . . .	714
— Münsteriana . . .	715
Cancellaria . . .	434
— cancellata . . .	434
— umbilicata . . .	434
— varicosa . . .	434
Cancer . . .	261
— antiquus . . .	261
— Bruckmanni . . .	262
— hispidiformis . . .	261
— lapidescens . . .	261
— Leachii . . .	262
— pagurus . . .	261
— Paulino-Württem- bergensis . . .	261
— punctulatus . . .	261
— quadrilobatus . . .	261
Cancrinus . . .	272
— claviger . . .	272
Caninia . . .	661
Canis . . .	32
— familiaris . . .	33
— giganteus . . .	33
— lagopus . . .	33
— palustris . . .	33
— Parisiensis . . .	33
Capitosaurus . . .	156
Capparid . . .	754
Caprina . . .	535
— Partschii . . .	535
Caprinella . . .	536
Caprinula . . .	536
Caprotina . . .	534
— ammonia . . .	535
— imbricata . . .	535
Capsa . . .	552
Capulus . . .	439
Carabiden . . .	312
Carabites . . .	312
Carabus . . .	313
— elongatus . . .	313
Carangopsis . . .	243
Carbo . . .	87
Carcharias . . .	169
— auriculatus . . .	170
— Escheri . . .	170
— Lamia . . .	169
— megalodon . . .	169
— productus . . .	170
— verus . . .	169

	Seite
Carchariodonten . . .	169
Carcharodon . . .	169
Carcinium . . .	271
Cardiaceen . . .	539
Cardinia . . .	531
Cardiola . . .	542
— cornucopiae . . .	542
— interrupta . . .	542
— palmatum . . .	542
Cardita . . .	541
— crenata . . .	541
— extensa . . .	541
— megalodonta . . .	542
— ovalis . . .	542
— tetragona . . .	541
Cardium . . .	539
— aculeatum . . .	540
— aliforme . . .	541
— cochleatum . . .	540
— cucullatum . . .	544
— dissimile . . .	540
— edule . . .	539
— gigas . . .	540
— hibernicum . . .	541
— Hillanum . . .	540
— hypopaeum . . .	540
— hystericum . . .	541
— impressum . . .	540
— multicostatum . . .	541
— Moutonianum . . .	540
— Neptuni . . .	540
— Ottonis . . .	540
— porulosum . . .	540
— proboscideum . . .	540
— truncatum . . .	540
— tuberculatum L. . .	539
— tuberculatum Sw. . .	540
Carinaria . . .	400
Carnivora . . .	30
Carpinites . . .	
— dubius . . .	740
Carpinus . . .	
— betulus . . .	754
— Oeningensis . . .	740
Carpocrinus . . .	621
Carpolithes . . .	747
— cociformis . . .	733
Carychium . . .	406
Caryocrinites . . .	620
Caryocystites . . .	627
Caryophyllia . . .	652
— angulosa . . .	654
— caespitosa . . .	652
— granulosa . . .	653
— liasica . . .	654
— pumila . . .	653
— ramea . . .	652
Cassidaria . . .	435
Cassidulina . . .	687
Cassidulus . . .	586

	Seite
Cassidulus . . .	
— australis . . .	586
— Cuvieri . . .	586
— lapis-cancri . . .	586
— scutella . . .	586
Cassis . . .	435
— avellana . . .	426
— corallina . . .	435
— cornuta . . .	435
— Madagascariensis . . .	435
Castanea . . .	740
Castor . . .	42
— Eseri . . .	42
— fiber . . .	42
— Jaegeri . . .	42
— minutus . . .	42
— Trogontherium . . .	42
Casuarinus . . .	85
Catenipora . . .	646
— catenularia . . .	646
— escharoides . . .	646
— labyrinthica . . .	646
Catillus . . .	515
Catopygus . . .	586
Caturus . . .	216
— furcatus . . .	216
— latus . . .	216
Caulerpites . . .	700
— expansus . . .	701
— frumentarius . . .	700
Caulinites . . .	731
Caulopteris . . .	
— primaeva . . .	718
Ceanothus . . .	
— polymorphus . . .	745
— thyrsiflorus . . .	745
Cellepora . . .	636
— conglomerata . . .	636
— globularis . . .	636
— ornata . . .	636
— pavonia . . .	636
— piriformis . . .	636
— urceolaris . . .	636
Centrifugus . . .	422
Centrina . . .	189
Centriscus . . .	
— scolopax . . .	252
— volitaris . . .	251
Centrurus . . .	307
Cephalaspiden . . .	231
Cephalaspis . . .	231
— Lyellii . . .	231
Cephalites . . .	670
— perforatus . . .	670
Cephalopoda . . .	326
Cephalopteren . . .	189
Cerambyciden . . .	312
Cerambycinus . . .	
— dubius . . .	312
Cerambyx . . .	313
Ceratites . . .	352

Ceratites	Seite	Cerithium	Seite	Chenopus	Seite
— Buchii . . .	353	— spiratum . . .	427	Chermes	
— Cassianus . . .	353	— tricinatum . . .	427	— bursarius . . .	741
— cinctus . . .	353	— tuberculatum . . .	428	— Piceae . . .	574
— enodis . . .	352	Ceromya . . .	532	Chimaera . . .	184
— modestus . . .	353	Cervus . . .	65	— Aalensis . . .	184
— nodosus . . .	352	— alces . . .	65	— australis . . .	184
— semipartitus . . .	353	— capreolus . . .	67	— monstrosa . . .	184
Ceratodus . . .	186	— dama . . .	65	— personati . . .	184
— im Duntensandstein	187	— elaphus . . .	67	Chimaerinen . . .	184
— Guilielmi . . .	187	— euryceros . . .	66	Chirocentrites . . .	220
— heteromorphus . . .	187	— tarandus . . .	65	Chirocentrus	
— Kaupii . . .	187	Cestracion . . .	189	— Dorab . . .	220
— Kurrii . . .	187	— Philippi . . .	177	Chiroptera . . .	29
— palmatus . . .	187	Cetaceen . . .	69	Chiton . . .	445
— Philippsii . . .	188	Cete . . .	74	— Grignonensis . . .	445
— porosus . . .	188	Cetiosaurus . . .	119	— priscus . . .	445
— runcinatus . . .	187	— brachyurus . . .	114	Chlamidophorus . . .	45
— serratus . . .	187	— brevis . . .	114	Chlamidotherium . . .	46
— Weissmanni . . .	187	Chaeropotamus . . .	58	Choelopus . . .	44
Ceratophrys . . .		Chaetetes . . .	642	Chomatodus . . .	189
— dorsata . . .	146	— capilliformis . . .	643	Chondrites . . .	701
Cercomya . . .	552	— constellatus . . .	643	— Bollensis . . .	701
Cereus . . .	721	— frondosus . . .	643	Chonetes . . .	492
Ceripora . . .	641	— polyporus . . .	643	Choristites . . .	481
— compressa . . .	640	— radians . . .	643	Chresmoda	
— conifera . . .	641	Chaetodonten . . .	252	— obscura . . .	315
— cribrosa . . .	640	Chalicomys . . .	42	Chrysaora	
— diadema . . .	640	Chalicotherium . . .	57	— angulosa . . .	640
— globosa . . .	641	Chama . . .	532	— damacornis . . .	640
— milleporacea . . .	641	— bicornis . . .	533	Chrysomeliden . . .	313
— nuciformis . . .	640	— lamellosa . . .	533	Chrysophrys . . .	249
— polymorpha . . .	640	— lazarus . . .	532	Chthamalus . . .	305
— pustulosa . . .	640	— Münsteri . . .	533	Ciconia . . .	87
— radiata . . .	640	Chamaceen . . .	531	Cidarites . . .	572
— radiciformis . . .	637	Chamaecyparites . . .	738	— aequituberculatus . . .	576
— stellata . . .	641	Chamaerops . . .		— alatus . . .	579
— verrucosa . . .	677	— humilis . . .	731	— alternans . . .	573
Ceriporinen . . .	640	Chara . . .		— amalthei . . .	574
Cerithium . . .	426	— hispida . . .	702	— arietis . . .	574
— armatum . . .	428	— medicaginula . . .	702	— Blumenbachii . . .	573
— Charpentieri . . .	427	Cheiracanthus . . .	192	— Buchii . . .	579
— cinctum . . .	427	Cheirolepis . . .	192	— claviger . . .	575
— cornucopiae . . .	427	Cheirotherium . . .	72	— conoideus . . .	577
— costellatum . . .	427	Cheirurus . . .	292	— coronatus γ . . .	572
— cristatum . . .	428	— insignis . . .	292	— coronatus δ . . .	572
— diaboli . . .	427	Chelifer . . .	308	— crenularis . . .	575
— echinatum . . .	428	Chelocrinus . . .	614	— criniferus . . .	574
— flexuosum . . .	428	Chelonia . . .	93	— crucifera . . .	573
— giganteum . . .	427	— Benstedti . . .	93	— cucumis . . .	578
— granulatum . . .	427	— Hoffmanni . . .	93	— cylindricus . . .	578
— incrustatum . . .	427	— Knorrii . . .	93	— dorsatus . . .	577
— inversum . . .	428	— von Luneville . . .	93	— elegans . . .	578
— laevissimum . . .	427	— planiceps . . .	93	— filigranus . . .	578
— lapidum . . .	428	— von Schnattheim . . .	93	— fistulosus . . .	578
— lignitarum . . .	427	Chelonii . . .	88	— formosus . . .	576
— Maraschini . . .	428	Chelydra . . .	92	— gigantens . . .	573
— margaritaceum . . .	427	— Murchisoni . . .	92	— glandarius . . .	577
— mutabile . . .	428	— serpentina . . .	92	— glandiferus . . .	577
— plicatum . . .	427	Chemnitzia . . .	411	— globiceps . . .	577
— serratum . . .	428	Chenendopora . . .	675		

	Seite		Seite		Seite
Cidarites		Clavagella		Coeloptychium	
— globulatus . . .	575	— Goldfussi . . .	566	— acaule . . .	174
— grandaevus . . .	574	— prisca . . .	492	Coleia	
— horridus . . .	573	Clavagelliden . . .	566	— antiqua . . .	267
— hystricoides . . .	572	Clavulina . . .	686	Coleoprion . . .	399
— hystrix . . .	572	Cleodora . . .	398	Coleoptera . . .	311
— jurensis . . .	574	Clio		Colobodus	
— liasinus . . .	574	— borealis . . .	397	— Hogardi . . .	206
— margaritifera . . .	575	Clupea . . .	239	— varius . . .	206
— marginatus . . .	572	— Beurardi . . .	240	Cololithen . . .	323
— maximus . . .	573	— brevis . . .	239	Colonna . . .	3
— meandrinus . . .	577	— brevissima . . .	239	Colossochelys	
— moniliferus . . .	573	— gracilis . . .	240	— atlas . . .	91
— Münsterianus . . .	575	— lanceolata . . .	240	Coluber . . .	143
— Nerei . . .	575	— macropoma . . .	239	Columbella . . .	434
— nobilis . . .	572	— ventricosa . . .	240	Columnaria	
— pistillum . . .	578	Clymenia . . .	345	— sulcata . . .	664
— propinquus . . .	577	— Morrisii . . .	347	Colymbus . . .	87
— pustuliferus . . .	573	— serpentina . . .	346	Comaster . . .	600
— Roemeri . . .	579	— striata . . .	346	Camatula . . .	599
— Schmidellii . . .	578	— undulata . . .	346	— filiformis . . .	600
— scutiger . . .	576	Clypeaster . . .	586	— mediterranea . . .	599
— spatula . . .	573	— altus . . .	588	— multiradiata . . .	600
— spinosus . . .	578	— conoideus . . .	587	— pectinata . . .	599
— stemmacanthus . . .	577	— excentricus . . .	587	— pinnata . . .	600
— subteres . . .	578	— Hausmanni . . .	586	— tenella . . .	600
— trigonus . . .	579	— Kleinii . . .	587	Combretaceen . . .	746
— tripterus . . .	578	— Leskei . . .	587	Comptonia . . .	754
— trispinatus . . .	573	— marginatus . . .	588	Conchifera . . .	497
— tuberculosus . . .	578	— politus . . .	587	Conchiosaurus	
— vesiculosus . . .	575	— rosaceus . . .	588	— clavatus . . .	135
Cimolornis . . .	142	— scutiformis . . .	588	Concholepas . . .	436
— diomedeus . . .	87	— subcylindricus . . .	587	Conchorhynchus	
Cinchona . . .	743	Clypeus		— ornatus . . .	396
— Guatemalensis . . .	743	— Hugii . . .	585	Confervites	
— pannonica . . .	743	— semisulcatus . . .	584	— fasciculata . . .	700
— Titanum . . .	743	— sinuatus . . .	584	— linum . . .	700
Cingulata . . .	45	Cnemidium . . .	674	Congeria . . .	520
Cirripedia . . .	302	— astroites . . .	672	— spathulata . . .	521
Cirrobranchia . . .	442	— corallinum . . .	675	— subglobosa . . .	521
Cirrus		— diceratinum . . .	675	Coniferae . . .	734
— depressus . . .	420	— Goldfussii . . .	674	Conites	
Cladacanthus . . .	177	— mammillare . . .	672	— Bucklandi . . .	730
Cladiodon . . .	109	— rimulosum . . .	675	Conocardium . . .	541
— crenatus . . .	110	— stellatum . . .	674	Conocephalus . . .	295
Cladocrinus . . .	617	Cobitis . . .	237	— costatus . . .	295
Cladodus . . .	177	— cephalotes . . .	237	Conoclypeus . . .	587
— simplex . . .	177	Coccinellen . . .	313	Conodictyum	
Cladonema . . .	632	Coccoloba . . .	743	— striatum . . .	640
Clathropteris . . .	715	Cocconeis . . .	693	Conularia . . .	398
— meniscioides . . .	715	Cocconema . . .	693	— acuta . . .	399
Clausilia . . .	405	Coccosteus . . .	231	— deflexicosta . . .	399
— antiqua . . .	405	— decipiens . . .	232	— Gerolsteinensis . . .	399
— grandis . . .	405	Cochliodus		— Gervillei . . .	399
— obtusa . . .	405	— contortus . . .	188	— irregularis . . .	399
— parvula . . .	405	Cocos		— ornata . . .	399
— perversa . . .	405	— Burtini . . .	733	— quadrisulcata . . .	399
— similis . . .	405	— Fanjasii . . .	733	Conus . . .	437
Clavagella . . .	566	Codites . . .	701	— antediluvianus . . .	437
— cretacea . . .	566	Coelacanthi . . .	228	— deperditus . . .	437
— coronata . . .	566	Coelodon . . .	45		

	Seite		Seite		Seite
Dapedius		Dermatophyllum	743	Dinornis	
— obscurus . . .	203	Desmidium	691	— giganteus . . .	86
— orbis . . .	202	— Schwartzii . . .	691	— ingens . . .	86
— ovalis . . .	203	Deuterosaurus	109	— Struthioides . . .	86
— pholidotus . . .	203	Devonisches Syst.	9	Dinosaurier	111
— politus . . .	202	Diadema	579	Dinothierium	70
— punctatus . . .	202	— aequale . . .	579	— giganteum . . .	72
— speciosus . . .	202	— cribrum . . .	580	— indicum . . .	72
Daphnogene	743	— europaeum . . .	580	Diodon	
Dasypus		— Meriani . . .	580	— tenuispinus . . .	234
— gigas . . .	45	— planissimum . . .	580	Diospyros.	
Dasyurus		— pseudodiadema . . .	580	— brachysepalis . . .	743
— lanarius . . .	39	— Savignyi . . .	580	— lotus . . .	743
Davallia		— subangulare . . .	579	Diplacanthus	192
— tenuifolia . . .	711	— superbum . . .	579	Dipleura	294
Decapode Krebse	260	— tetrastichum . . .	579	Diploctenium	655
Decapode Cephalopod.	327	— variolare . . .	580	— cordatum . . .	655
Dechenia	725	— variolatum . . .	580	— lunatum . . .	655
Defrancia	640	Dianchora	511	Diplodus	177
Delessertites	702	— striata . . .	511	Diplopterus	228
Delphinula	419	Diastopora	637	Dipoides	42
— funata . . .	419	— compressa . . .	637	Diprotodon	
Delphinus	74	— congesta . . .	638	— australis . . .	39
— crassidens . . .	74	— disticha . . .	638	Diptera	318
— Cortesii . . .	74	— foliacea . . .	638	Dipterini	228
— delphis . . .	74	— liasica . . .	637	Dipterus	228
— edentulus . . .	74	— Michelinii . . .	638	Disaster	589
— gangeticus . . .	74	— orbiculata . . .	637	— analis . . .	590
— globiceps . . .	74	Diatoma	698	— carinatus . . .	589
— orca . . .	74	Diatremaria	425	— ellipticus . . .	590
Delthyris	476	Diceras	533	— granulatus . . .	590
Dendrodus	229	— arietina . . .	534	— ovalis . . .	590
Dendrophyllia	652	— Lucii . . .	533	— ringens . . .	590
— cariosa . . .	652	— speciosa . . .	533	Discoidea	
Dentalina	680	Dichobune	60	— macropyga . . .	584
— Adolphina . . .	680	Dichocrinus	619	Discopora	636
Dentalium	443	Didhauer	48	Ditaxia	640
— angulati . . .	443	Dicksonia		Dithyrocaris	279
— antiquum . . .	444	— adiantoides . . .	718	Dodecactinien	644
— Bonoi . . .	443	Dicotyledones	733	Dolichites	746
— clava . . .	444	Dictya	191	Dolium	435
— decussatum . . .	443	Dictyocha	692	Donacites	548
— eburneum . . .	444	— speculum . . .	694	— Saussurii . . .	548
— elephantinum . . .	443	Dictyochalix	676	Donax	552
— elongatum . . .	443	— pumicea . . .	676	— Alduini . . .	552
— entalis . . .	443	Dictyopteris	314	— irregularis . . .	552
— filicanda . . .	443	Didelphys	37	— securiformis . . .	550
— fissura . . .	444	— Cuvieri . . .	37	— truncatus . . .	552
— incertum . . .	443	— von Stonesfield . . .	37	Dorcatherium	
— ingens . . .	444	Dido		— Naui . . .	67
— lacteum . . .	443	— ineptus . . .	85	Dracosaurus	
— laeve . . .	443	Didymophyllum	725	— Bronnii . . .	134
— ornatum . . .	443	Diluvium	14	Dreissena	520
— Parkinsoni . . .	443	Dimorphastrea	650	Dremotherium	67
— politum . . .	443	Dimylus	36	Dromajus	85
— Rhodani . . .	443	Dimyarier	517	Dromia	264
— Saturni . . .	443	Dinornis	86	Dromilites	263
— torquatum . . .	444	— crassus . . .	86	— pustulosus . . .	263
Dentex	248	— didiformis . . .	86	Dugong	72
Dorcetis		— dromioides . . .	86	Dules	248
— elongatus . . .	333			Dytiscide	312

L.		Seite		Seite	
Echinidae	569	Emarginula	Seite	Equisetum	Seite
Echinocyamus	588	— Goldfussii	441	— limosum	705
Echinodermata	568	Empedocles	1	— Lindackeranus	705
Echinoencrinites	625	Emu	85	— lingulatus	705
— anatiformis	626	Emys	91	— Münsteri	703
— angulosus	625	— europaea	91	— palustre	705
— striatus	625	— expansa	92	— Phillipsii	704
Echinolampas	587	— Hugii	92	Equus	60
— ellipticus	587	— lutaria	91	— adamiticus	61
— Escheri	587	— Menkei	92	— asinus	61
— ovalis	587	— Parisiensis	92	— caballus	61
Echinometra	582	— trionychoides	92	— hemionus	61
Echinoneus		— turfa	91	Erinaceus	36
— scutatus	588	Enaliosauri	120	Erycina	554
— subglobosus	588	Enallhelia	652	Eryma	268
Echinopsis	582	Encephalartos	729	Eryon	265
— Nattheimensis	582	Enchelyopus		— arctiformis	266
Echinosphaerites	626	— tigrinus	241	— Cuvieri	266
— aranea	627	Encrinites	613	— Hartmanni	267
— aurantium	627	— epithonius	622	— Meyeri	267
— granatum	627	— granulosa	614	— ovatus	267
— laevis	626	— liliiformis	614	— propinquus	267
— Leuchtenbergi	628	— moniliformis	614	— Röttenbacheri	267
— malum	626	— ramosus	618	— Schuberti	267
— pomum	627	— Schlotheimii	614	— speciosus	267
Echinus	580	— tesseratus	623	Erythrina	746
— asper	581	Endogenites		Eschara	635
— atratus	582	— didymosolen	733	— cyclostoma	635
— esculentus	581	— Palmacites	732	— dichotoma	635
— hieroglyphicus	581	Engraulis		— elegans	635
— lineatus	581	— evolans	240	— piriformis	635
— nodulosus	581	Enoploteuthis		— stigmatopora	635
— paradoxus	589	— leptura	333	Escheria	314
— perlatus	581	Ente	87	Esox	238
— sulcatus	581	Entomolithus	280	— Belone	233
Eckschupper	193	Entomostracites		— lepidotus	238
Edaphodon		— bucephalus	296	— lucius	238
— Bucklandi	185	— granulatus	298	— Otto	238
— leptognathus	185	— laciniatus	292	Esteria	300
Edentaten	43	— laticauda	286	Eucalyptocrinites	624
Edmondia	554	— paradoxissimus	296	— rosaceus	624
Gichörchen	43	— scarabaeoides	293	Eucosmus	
Gidechsen	94	— spinulosus	296	— decoratus	582
Gier	80	Entozoa	678	Eugeniacrinites	615
Ginhorn	4	Eocene Form.	13	— caryophyllatus	615
Elasmotherium	62	Epeiren	309	— cidaris	615
Elater		Ephedra		— compressus	615
— vetustus	312	— americana	740	— coronatus	615
Elder		— distachia	740	— Hausmanni	613
— unguatus	274	Ephedrites		— Hoferi	615
Elephas	48	— Johnianus	740	— moniliformis	616
— africanus	49	Ephippus	252	— nutans	615
— indicus	49	— longipennis	252	— quinquangularis	615
— primigenius	50	— oblongus	252	Eugnathus	204
— priscus	50	Epitonia	622	Eumorphia	271
Ellipsocephalus	293	Equisetum	703	Eunotia	693
Emarginula	441	— Brongniarti	705	Euomphalus	421
— clathrata	441	— Burchardti	704	— Bronnii	421
		— columnare	704	— catillus	421
		— hiemale	703	— circinalis	422
		— infundibuliformis	705	— Goldfussii	421

	Seite		Seite		Seite
Enomphalus		Feras	30	Großglocke	144
— <i>pentagonalis</i>	421	Ferustacia	401	Fucoides	701
— <i>priscus</i>	421	Fibularia	557	— <i>Agardhianus</i>	702
— <i>radiatus</i>	421	— <i>angulosa</i>	588	— <i>Bertrandi</i>	702
— <i>rugosus</i>	421	— <i>ovulum</i>	587	— <i>Beardii</i>	738
— <i>scolptus</i>	422	Fichtelites	749	— <i>Gazolanus</i>	702
Euphorbia	745	Ficus	747	— <i>Lameurouxii</i>	702
Eupsemia	656	Filices	707	— <i>selaginoides</i>	701
Euryale		Filicites		— <i>Targioni</i>	701
— <i>palmaifera</i>	598	— <i>angustifolius</i>	739	Füchselia	
Euryalea	598	— <i>equilinus</i>	712	— <i>Schimperii</i>	737
Eurybia	1107	— <i>arboreus</i>	712	Fulca	87
Eurycerus	68	— <i>scolopendrioides</i>	717	Fungi	700
Eurypterus	1100	Filigrana	322	Fungia	658
Eurysternum		Fische	157	— <i>agariciformis</i>	658
— <i>Wagleri</i>	92	Fischotter	33	— <i>cancellata</i>	658
Exocoetus		Fischfauert	120	— <i>discoides</i>	658
— <i>evolans</i>	240	Fissurella	447	— <i>elliptica</i>	658
Exogyra	502	— <i>conoides</i>	447	— <i>laevis</i>	658
— <i>aquila</i>	503	— <i>graeca</i>	447	— <i>numismalis</i>	658
— <i>auricularis</i>	503	— <i>italica</i>	447	— <i>orbiculites</i>	658
— <i>columba</i>	503	Fissurina	679	— <i>polymorpha</i>	658
— <i>Couloni</i>	503	— <i>laevigata</i>	679	— <i>radiata</i>	658
— <i>laevigata</i>	503	Fissurirostra	461	— <i>undulata</i>	658
— <i>plicata</i>	503	Fistulana	565	Fusulina	683
— <i>sinuata</i>	503	Fistularia	351	— <i>cyliadrica</i>	683
— <i>spiralis</i>	503	— <i>Bolcensis</i>	251	Fusus	432
— <i>subnodosa</i>	503	— <i>Königii</i>	251	— <i>bulbiformis</i>	433
— <i>virgula</i>	503	— <i>tabacaria</i>	251	— <i>contrarius</i>	433
Explanaria	651	— <i>tenuirostris</i>	251	— <i>Hehlii</i>	433
— <i>alveolaris</i>	652	Flabellaria	731	— <i>longaevis</i>	433
— <i>lobata</i>	648	— <i>borassifolia</i>	731	— <i>longirostris</i>	432
		— <i>chamaeropifolia</i>	732	— <i>minutus</i>	433
		— <i>Latanis</i>	732	— <i>Rensauxianus</i>	433
		— <i>Parisiensis</i>	732	— <i>sinistronus</i>	433
		— <i>principalis</i>	731		
		— <i>raphifolia</i>	732		
Fabularia		Flabellina			
— <i>discolithes</i>	688	— <i>cordata</i>	682	Gadini	241
Fagus	740	Glebermäuse	29	Galathea	
Falciferen	362	Gliegen	318	— <i>audax</i>	272
Falcoiden	357	Glossantacheln	189	Galeocypris	33
Garrnämme	718	Gluksterd	57	Galeocerdo	168
Fasciculites	732	Glukstulbröten	91	Galerites	583
Fasciolaria	433	Flustra	635	— <i>abbreviatus</i>	583
Faujasina	686	— <i>foliacea</i>	635	— <i>albogalerus</i>	583
Faulttiere	43	— <i>lanceolata</i>	635	— <i>assulatus</i>	587
Favosites	111	Flustraceen	635	— <i>canaliculatus</i>	583
— <i>cylindricus</i>	642	Folliculites		— <i>conioxcentricus</i>	587
— <i>fibrosus</i>	112	— <i>kaltanordbei-</i>		— <i>cylindricus</i>	583
— <i>Gothlandicus</i>	642	— <i>mensis</i>	111	— <i>depressus</i>	583
— <i>maximus</i>	642	Foraminifera	676	— <i>Hawkinsii</i>	583
— <i>Petropolitunus</i>	342	Forficula	315	— <i>subaculus</i>	584
— <i>polymorphus</i>	642	Fraxastorius	2	— <i>speciosus</i>	584
Favositiden	641	Fragilaria	693	— <i>umbrella</i>	584
Federn	80	Frenelites	111	— <i>vulgaris</i>	583
Fegonium	741	Fringilla	84	Galeus	168
Feldmaus	40	Frondicularia	680	— <i>aduncus</i>	168
Felis	30	— <i>canaliculata</i>	680	— <i>Birbel</i>	174
— <i>pardoides</i>	32	— <i>complanata</i>	680	Gallinacei	85
— <i>spelaea</i>	31				
Fenestella					
— <i>antiqua</i>	686				

	Seite		Seite		Seite
Gallionella	692	Glenotremites		Goniomya	Seite
— aurichalcea . . .	692	— paradoxus . . .	601	— obliquangulata . .	561
— ferruginea	692	Gliederthiere . . .	258	— ornati	560
— varians	692	Glires	40	— rhombifera	560
Gallus		Globigerina	686	— Vscripta	561
— domesticus	85	— bulloides	686	Goniopholis	
Gammarus		— helicina	686	— crassidens	104
— pulox	275	Globulus	413	Goniophyllum	
Gampsonyx		Glossopetrae	167	— pyramidale	661
— fimbriatus	277	Glossopteris	714	Goniopygus	577
Ganoiden	193	— Browniana	714	Gonoleptes	309
Gans	87	— danaeoides	717	Gonoplax	262
Garneelen	272	— elongata	714	— incisa	262
Gasteronemus	244	— Nilssoniana	714	— Latreilli	262
Gasteropoda	400	— Phillipsii	714	Gorgonia	665
Gaudryina	686	Glycimeris	557	— bacillaris	645
— rugosa	686	Glycyrrhiza	746	— dubia	666
Gault	12	Glyphaea	268	— infundibuliformis	666
Gavial	95	Glypticus	581	— retiformis	666
— brevirostris	102	Glyptocrinus	621	— ripesteria	666
— von Gaen	101	Glyptodon		Gorgonocephalus . .	598
— longirostris	102	— clavipes	46	Gossypium	744
Gebia	272	Glyptolepis	228	Grallatores	87
Gemmipora		Glyptostrobos	738	Gramineae	730
— asperrima	649	Gnathosaurus		Grapsus	262
Geophilus		— subulatus	104	— speciosus	263
— proavus	319	Gobio	237	Graptolithus	680
Geosaurus		— analis	237	— foliaceus	682
— giganteus	115	— fluviatilis	237	— Ludensis	681
— maximus	113	Gobioiden	250	— ovatus	682
Geoteuthis	330	Gobius	250	— palmeus	682
Gerastos	286	— multipinnatus . . .	249	— scalaris	681
— cornutus	286	Goldfisch	7	— serratus	681
— laevigatus	286	Goldius	287	— testis	681
Gervillia	514	Gomphoceras	343	— turriculatus	681
— aviculoides	514	Gomphonema	693	Gratelupia	552
— costata	515	— gracile	693	Gresslya	562
— crispata	515	Goniaster	595	— major	563
— Hagenowii	514	Goniatites	350	Grillen	314
— lanceolata	514	— decoratus	352	Grillites	
— pernata	514	— diadema	351	— dubius	315
— pernoides	514	— expansus	345	Griselbär	36
— socialis	514	— gracilis	350	Grobfaß	13
— tortuosa	514	— Haidingeri	352	Gromia	679
Gesner	3	— Henslowii	350	Grünfand	12
Getonia		— Höninghausi	351	Gryllotalpa	315
— Oeningensis	746	— multiseptatus	350	Gryphaea	501
Gladiolites		— primordialis	351	— arcuata	501
— Geinitzianus	682	— retrorsus	350	— calceola	502
Glandulina	680	— rotatorius	350	— cymbium	501
Glaphyrorhynchus		— sphaericus	351	— dilatata	502
— Aalensis	101	— subneutilus	350	— gigas	501
Glanconome	636	Goniodiscus	595	— incurva	501
Gleditschia		Goniomya	560	— navicularis	502
— monosperma	747	— angulifera	561	— obliqua	501
— podocarpa	746	— constricta	561	— vesicularis	502
Gleicheniaceae	717	— designata	561	Gryphites	501
Gleichenites	717	— Dubois	561	— spiratus	503
Glenodinium		— inflata	560	Gürtelthier	45
— tabulatum	694	— obliqua	561	Guettard	6

	Seite
<i>Guettardicrinus</i>	
— <i>dilatatus</i>	612
<i>Gulo</i>	33
— <i>borealis</i>	33
— <i>spelaeus</i>	34
<i>Guttulina</i>	687
— <i>lacryma</i>	687
— <i>vitrea</i>	687
<i>Gymnodonten</i>	233
<i>Gypidia</i>	459
<i>Gyracanthus</i>	189
<i>Gyroceratites</i>	350
— <i>alatus</i>	343
<i>Gyrodus</i>	209
— <i>frontatus</i>	211
— <i>jurassicus</i>	212
— <i>medius</i>	211
— <i>rugosus</i>	211
— <i>rugulosus</i>	211
— <i>umbilicus</i>	212
<i>Gyrogonites</i>	702
<i>Gyrolepis</i>	226
— <i>Albertii</i>	206
— <i>maximus</i>	206
— <i>tenuistriatus</i>	205

H.

<i>Hadrophyllum</i>	660
— <i>pauciradiatum</i>	660
<i>Haidingera</i>	737
<i>Haisfische</i>	166
<i>Halcyornis</i>	
— <i>toliapica</i>	84
<i>Halec</i>	
— <i>Sternbergii</i>	240
<i>Haliaetus</i>	84
<i>Halianassa</i>	72
— <i>Studerii</i>	72
<i>Halicore</i>	72
<i>Halicyne</i>	278
— <i>agnota</i>	278
— <i>laxa</i>	279
<i>Halimenites</i>	701
— <i>Goldfussii</i>	701
— <i>varius</i>	701
<i>Haliotiden</i>	441
<i>Halitherium</i>	72
<i>Halmaturus</i>	
— <i>gigas</i>	39
— <i>Titan</i>	39
<i>Halobia</i>	
— <i>Lommeli</i>	518
<i>Halonia</i>	725
<i>Halysites</i>	646
<i>Hamites</i>	379
— <i>armatus</i>	379
— <i>bifurcati</i>	368
— <i>elegans</i>	379
— <i>gigas</i>	378
— <i>grandis</i>	378

	Seite
<i>Hamites</i>	
— <i>hamus</i>	379
— <i>rotundus</i>	379
— <i>spiniger</i>	379
<i>Hanister</i>	43
<i>Haplocrinites</i>	624
— <i>mespiliformis</i>	625
— <i>stellaris</i>	625
<i>Harniaure</i>	82
<i>Harpa</i>	435
<i>Harpes</i>	297
— <i>macrocephalus</i>	298
<i>Hefriga</i>	274
<i>Hela</i>	264
— <i>speciosa</i>	264
<i>Helicina</i>	408
— <i>expansa</i>	423
— <i>polita</i>	423
— <i>submarginata</i>	408
<i>Helicites</i>	409
— <i>ampullaceus</i>	415
— <i>gregarius</i>	409
— <i>obvallatus</i>	421
— <i>paludinaris</i>	410
— <i>qualteratus</i>	421
<i>Helicoceras</i>	
— <i>annulatus</i>	381
<i>Helicophlegma</i>	400
<i>Heliocrinites</i>	
— <i>balticus</i>	627
<i>Heliolithes</i>	644
<i>Heliopora</i>	644
— <i>bipartita</i>	645
— <i>Blainvilliana</i>	645
— <i>caerulea</i>	644
— <i>interstincta</i>	644
<i>Helix</i>	402
— <i>agricola</i>	404
— <i>algira</i>	404
— <i>ampullacea</i>	413
— <i>arborum</i>	403
— <i>Arnouldi</i>	404
— <i>carinata</i>	422
— <i>carocolla</i>	404
— <i>cornugiganteum</i>	403
— <i>damnata</i>	404
— <i>ericetorum</i>	404
— <i>hemisphaerica</i>	403
— <i>hispida</i>	404
— <i>hortensis</i>	403
— <i>insignis</i>	403
— <i>lapicida</i>	404
— <i>luna</i>	404
— <i>Moroguesi</i>	403
— <i>nemoralis</i>	403
— <i>obvoluta</i>	404
— <i>pomatia</i>	403
— <i>pulchella</i>	404
— <i>rugulosa</i>	403
— <i>sylvestrina</i>	403
— <i>verticillus</i>	404

	Seite
<i>Helodus</i>	168
<i>Hemiaster</i>	592
<i>Hemiceratites</i>	399
<i>Hemicidaris</i>	575
— <i>serialis</i>	576
<i>Hemicosmites</i>	
— <i>pyriformis</i>	626
<i>Hemilopas</i>	
— <i>Mentzeli</i>	212
<i>Hemipneustes</i>	592
<i>Hemipristis</i>	168
— <i>bidens</i>	173
— <i>paucidens</i>	169
— <i>serra</i>	169
<i>Hemiptera</i>	317
<i>Hemirhynchus</i>	243
<i>Hemiteles</i>	316
<i>Hemitelia</i>	
— <i>multiflora</i>	712
<i>Hemitelites</i>	712
<i>Hepaticae</i>	702
<i>Herodot</i>	1
<i>Hertha</i>	
— <i>mystica</i>	601
<i>Heterocerci</i>	193
<i>Heterocrinus</i>	
— <i>simplex</i>	621
<i>Heteropoda</i>	400
<i>Heteropora</i>	641
— <i>dichotoma</i>	641
— <i>diversipunctata</i>	641
— <i>ficulina</i>	641
— <i>ramosa</i>	641
<i>Heteropora Ehr.</i>	645
<i>Heterostegina</i>	686
— <i>Puschii</i>	687
<i>Hightea</i>	744
<i>Hilsthon</i>	12
<i>Hinnites</i>	513
— <i>crispus</i>	513
— <i>Cortesii</i>	513
— <i>Dubuissoni</i>	513
— <i>Leymeryi</i>	513
<i>Hippocampus</i>	234
<i>Hipponyx</i>	439
<i>Hippopodium</i>	521
— <i>ponderosum</i>	521
<i>Hippopotamus</i>	47
— <i>dubius</i>	72
— <i>major</i>	47
— <i>medius</i>	72
<i>Hippotherium</i>	
— <i>gracile</i>	61
<i>Hippuriden</i>	534
<i>Hippurites</i>	536
— <i>bioculatus</i>	538
— <i>Blumenbachii</i>	538
— <i>cornuvaccinum</i>	536
— <i>longifolia</i>	707

Hirudella	Seite	Hybodus	Seite	Iliaenus	Seite
— angusta	324	— sublaevis	176	— giganteus	285
Histiophorus	242	— tenuis	177	— Hisingeri	284
Hedder	84	Hybothya	738	— perovalis	285
Höblenfär	34	Hydra		— Wahlenbergii	284
Höblenhäne	32	— tuba	632	Imhoffia	316
Höblenlöwe	31	Hydrarchus	73	Inachus	263
Hölzer	748	Hydrobia	410	— Lamarckii	263
Holacanthus	252	Hydrochoerus	41	Indusia	
— microcephalus	252	Hylaeosaurus	115	— tubulata	317
Holaster	591	Hymenophyllites	711	Inoceramus	515
Holactypus	583	Hymenoptera	315	— Cuvieri	516
Holocentrum	246	Hyotherium	58	— dubius	515
— pygaeum	247	Hypanthocrinites		— involutus	516
Holopus	631	— decorus	624	— mytiloides	516
Holoptychius	229	Hyperodon	74	— propinquus	516
— Hibberti	229	Hypsodon		— substriatus	515
— nobilissimus	229	— Lewesiensis	244	— sulcatus	516
— Omaliusii	229	Hypudaeus	40	Insecta	309
Holothuriae	569	— amphibius	41	Insectivoren	36
Homaloceratites	380	— arvalis	41	Insessores	84
Homalonotus	294	— brecciensis	41	Inuus	
— armatus	294	— spelaens	41	— sylvanus	29
— Decaji	294	— terrestris	41	Jonotus	
— delphinocephalus	294	Hysterolithes		— reflexus	298
— Herschellii	294	— vulvarius	484	Isastrea	649
— laevicauda	294			Ischadites	
Homo	27			— Koenigii	671
— diluvii testis	147	I.		Ischyodon	
Homocerci	193	Janassa	191	— Johnsonii	185
Homoeosaurus		— Dictes	191	Ischyrodon	
— Maximiliani	116	Ibacus		— Meriani	119
Hooke	5	— Peronii	266	Isis	
Hoplophorus		Ichthyodorulithen	189	— hippuris	665
— Selloy	46	Ichthyosarculithes	536	— Melitensis	665
Hoplopteryx		Ichthyosauri		Isoarca	527
— antiquus	247	— multiscisi	128	— cordiformis	527
Hornera	639	— quadriscisi	128	— decussata	527
Hübner	85	— triscisi	128	— eminens	527
Hund	32	Ichthyosaurus	120	— speciosa	527
Hyaena	32	— acutirostris	127	— transversa	527
— crocuta	32	— atavus	129	Isocardia	531
— spelaea	32	— communis	127	— concentrica	532
Hyalea	397	— platyodon	128	— cor	531
— gibbosa	393	— tenuirostris	123	— cretacea	531
— tridentata	398	— trigonius	130	— excentrica	532
Hyboclypeus	590	Idiochelys		— minima	531
Hybodonten	174	— Fitzingeri	92	— oblonga	532
Hybodus	174	— Wagneri	92	— subspirata	527
— carbonarius	177	Idmonea	639	— tenera	527
— crassus	175	— pinnata	639	— texata	527
— curtus	176	— truncata	639	Isocrinus.	
— cuspidatus	176	Idothea		— pendulus	604
— laeviusculus	176	— antiquissima	276	Isoetes	
— longiconus	176	Iguana		— Braunii	707
— major	177	— cornuta	114	— lacustris	707
— minor	176	— Haueri	250	Isopoda	275
— plicatilis	177	Iguanodon	113	Isoteles	
— pyramidalis	175	Ilex	744	— gigas	283
— reticulatus	174	Iliaenus	284	Isticus	283
— rugosus	177	— crassicauda	285	Juglandaceae	745

	Seite
Juglandinium . . .	745
Juglandites	
— Schweiggeri . . .	746
— ventricosus . . .	746
Juglans	
— alba . . .	746
— costata . . .	746
— regia . . .	745
— salinarum . . .	746
Juliden . . .	319
Jungermannites . . .	702
Juniperites	
— baccifera . . .	737
— Hartmannianus . . .	737
Juniperus . . .	737
Juraformation . . .	11
Ixodes . . .	309

K.

Käfer . . .	311
Karstenia . . .	719
Karwinskia	
— multinervis . . .	745
Käse . . .	30
Käsestelet . . .	21
Kelaeno	
— arquata . . .	332
Kennemann . . .	3
Keratophytes.	
— dubius . . .	666
Keuper . . .	10
Kirkdale . . .	32
Kiwikiwi . . .	86
Kloedenia	
— quercoides . . .	740
Klytia . . .	268
— Mandelslohi . . .	271
Knorpelfische . . .	164
Knorpelganoiden . . .	228
Knorr . . .	6
Knorria . . .	725
— imbricata . . .	725
— Sellonii . . .	725
Koelga . . .	273
— quindens . . .	274
Kohlenfalf . . .	9
Koprolithen	
— von Ichthyosauren . . .	126
— von Macropoma . . .	219
Krehse . . .	259
Kreideformation . . .	12
Kupferschiefer . . .	10

L.

Labrax . . .	246
Labroiden . . .	245
Labrus	
— Valenciennesii . . .	245

Labyrinthodon . . .	1
— Fürstenbergianus . . .	155
Labyrinthodonten . . .	153
Lacerta	
— gigantea . . .	115
— neptunia . . .	116
Lacerten . . .	105
— Acrodonte . . .	105
— Coelodonte . . .	106
— des Jura . . .	111
— der Kreide . . .	116
— Pleodonte . . .	106
— Pleurodonte . . .	105
— Thecodonte . . .	105
— der Trias . . .	109
— des Bockstein's . . .	108
Laemodipoda . . .	275
Lagomys . . .	41
— alpinus . . .	41
— corsicanus . . .	41
— Meyeri . . .	41
— Oeningensis . . .	41
— Sardus . . .	41
Lamarck . . .	6
Laminarites . . .	702
— cuneifolia . . .	702
Lamiodonten . . .	169
Lamna . . .	170
— acuminata . . .	172
— contortidens . . .	171
— cuspidata . . .	171
— denticulata . . .	171
— oxyrhina . . .	172
— raphiodon . . .	172
Lamnamittel . . .	173
Landschilbfröten . . .	90
Lana . . .	5
Latania . . .	732
Lates . . .	246
Latomeandra . . .	651
Latonia	
— Seyfriedii . . .	146
Laufvögel . . .	85
Laurus	
— Fürstenbergii . . .	743
Lavignonus . . .	554
Lebias . . .	237
— cephalotes . . .	237
Ledum . . .	743
Leguminaria . . .	556
— Moreana . . .	556
Leguminosites . . .	747
Leibnitz . . .	4
Leiodon . . .	119
Lenita	
— complanata . . .	588
— patellaris . . .	588
Lenticulina . . .	683
— planulata . . .	684

Lenticulites	
— ammoniticus . . .	683
— scabrosus . . .	685
Lepaditen . . .	303
Lepas	
— anatifera . . .	303
Lepidodendron . . .	723
— dichotomum . . .	724
— Harcourtii . . .	723
— laricinum . . .	724
— longifolium . . .	724
— obovatum . . .	724
— punctatum . . .	718
— quadrangulatum . . .	724
— squamosum . . .	724
— tetragonum . . .	724
Lepidoflores . . .	724
Lepidoiden . . .	194
Lepidophyllum . . .	723
— trinerve . . .	724
Lepidopides . . .	243
Lepidoptera . . .	318
Lepidostrobus . . .	723
— ornatus . . .	725
Lepidotus . . .	195
— dendatus . . .	197
— Elvensis . . .	197
— Fittoni . . .	198
— giganteus . . .	198
— gigas . . .	197
— Mantelli . . .	198
— Maximiliani . . .	200
— minor . . .	198
— notopterus . . .	197
— oblongus . . .	198
— ornatus . . .	197
— palliatus . . .	198
— radiatus . . .	198
— rugosus . . .	197
— semiserratus . . .	197
— serrulatus . . .	197
— subundatus . . .	198
— tuberculatus . . .	199
— undatus . . .	197
— unguiculatus . . .	199
Lepismiden . . .	319
Leptaena . . .	487
Leptocranius . . .	103
Leptolepis . . .	221
— Bronnii . . .	222
— dubia . . .	222
— Knorrii . . .	222
— salmoneus . . .	222
— sprattiformis . . .	222
Lepus	
— diluvianus . . .	41
Lettenfohle . . .	10
Leuciscus . . .	236
— gracilis . . .	236
— Hartmanni . . .	236
— Oeningensis . . .	236

Leuciscus	Seite
— papyraceus . . .	236
Leucosia	263
— cranium	263
Lhwyl	4
Lias	11
Libellula	316
— Oeningensis	317
Lichas	291
— Heberti	292
— scabra	292
— tricuspidata	291
Lichenes	702
Lichia	
— prisca	243
Liliaceae	730
Lima	508
— gibbosa	510
— proboscidea	508
— semisulcata	510
Limacina	397
Limax	402
— agrestis	402
— lanceolatus	164
Limea	510
— acuticosta	510
— duplicatum	510
Limnadia	300
Limopsis	526
Limulus	278
— Moluccanus	278
— polyphemus	278
— priscus	278
— trilobitoides	278
— Walchii	278
Lindley	7
Lingula	493
— anatina	493
— Beani	493
— cuneata	493
— quadrata	493
— tenuissima	493
Lingulina	680
— carinata	680
Liquidambar	
— europaeum	742
— styraciflua	742
Lister	4
Lithodendron	651
— compressum	652
— dianthus	654
— dichotomum	653
— elegans	652
— flabellum	653
— gracile	641
— Moreausiacum	653
— plicatum	651
— trichotomum	653
Lithodomus	521
— praelongus	521
— rugosus	521

	Seite
Lithophagen	552
Lithornis	
— Vulturinus	84
Lithoxylites	748
Litogaster	272
Littorina	419
Littorinella	410
Lituities	342
— cornuarietis	344
— falcatus	344
— flexuosus	343
— imperfectus	344
— litous	344
— Odini	344
Loben	338
Lobophora	589
Lobophyllia	654
— coarctata	654
— flabellum	654
— germinans	654
— meandrinoides	649
— radicata	654
Lobopsammia	652
Locusta	
— prisca	315
— speciosa	315
Loewe	31
Loliginites	329
— Bollensis	330
— coriaceus	331
— priscus	332
— sagittatus	331
— Schübleri	329
— simplex	331
— subcostatus	329
Loligo	328
— sagitta	331
Lomatoceras	680
Lophiodon	58
— minutum	58
Lophioiden	245
Lophius	
— brachysomus	245
— piscatorius	245
Lophobranchen	234
Lophophyllum	660
Lophyropoda	300
Lucanus	313
Lucina	549
— aliena	555
— columbella	549
— concentrica	549
— divaricata	549
— gigantea	549
— laevis	550
— lenticularis	549
— plana	549
— Portlandica	549
— proavia	549
— scopulorum	549

Lucina	Seite
— semicardo	550
Luciniden	549
Lumbricaria	323
— conjugata	323
— filaria	323
— intestinum	323
Lunulites	636
— mitra	636
— radiata	637
Lurche	144
Lutra	33
Lutraria	554
— elliptica	554
— rugosa	554
— striatopunctata	562
— unioides	563
Lycophrys	685
Lycopodiolites	724
— caespitosus	736
Lycopodites	725
— piniformis	725
— Williamsoni	725
Lycopodium	
— clavatum	726
Lymnaeus	406
— auricularius	406
— bullatus	407
— cylindricus	407
— ellipticus	407
— gracilis	407
— longiscatus	407
— ovatus	407
— palustris	407
— pereger	407
— socialis	407
— stagnalis	406
— vulgaris	407
Lyonsia	562
— Alduini	562
Lyridon	522
Lyriodon	522
Lyrodon	522
Lysianassa	560

M.

Macacus	
— eocenus	29
Machimosaurus	
— Hugii	104
Macrauchenia	59
Macrocheilus	416
Macropoma	219
— Mantelli	219
Macrorhynchus	105
Macrosemius	
— rostratus	218
Macrospondylus	99
Macrostoma	
— altum	252

	Seite		Seite		Seite
Macrotherium	47	Marginella		Melania	
Macruren	265	— eburnea	438	— Stygii	411
Macrurites		— ovulata	438	— terebellata	411
— tipularius	273	Marginulina	680	— turrita	411
Mactra	554	Marsupialia	36	— turritella	411
— solida	554	Marsupites	629	— Wetzleri	411
— stultorum	554	— ornatus	629	Melanopsis	412
Mactraceen	554	Mastodon	53	— buccinoidea	413
Mactromya	575	— Andium	55	— fusiformis	413
— globosa	550	— angustidens	54	— Martiniana	413
— rugosa	550	— australis	55	— praeorsa	413
Madrepora	645	— elephantoides	55	Meletta	
— abrotanoides	645	— giganteum	53	— sardinites	240
— cariosa	645	— longirostris	54	— vulgaris	240
— fungites	658	Mastodonsaurier	148	Melocrinites	620
— lactuca	651	Mastodonsaurus		Meloe	313
— muricata	645	— giganteus	155	Melolontha	312
— Solanderi	645	— robustus	149	Melonites	685
— turbinata	653	Mecochirus	270	— sphaerica	686
Maecandrina	651	— locusta	270	Menodon	
— montana	651	— socialis	271	— plicatus	135
— rastellina	651	Medullosa	729	Menophyllum	660
Maëuse	42	Medusa		Menopoma	
Magas		— aurita	632	— giganteum	148
— pumilus	476	Mersaurier	120	Mensch	26
Magilus	441	Megachirus	270	Mergus	87
— costatus	441	Megalichthys	227	Meridion	693
Magnolia	743	Megalobatrachus	148	Merycotherium	68
Malacopterygii	234	Megalodon	532	Mesocena	692
Malleus	513	— auriculatus	532	— heptagona	695
Malletus		— carinatus	532	Mesodesma	554
— villosus	239	— cucullatus	532	— Germari	555
Malpighiaceen	744	— truncatus	532	Mesopithecus	
Mammillaria		Megalodus	532	— Pentelicus	29
— Desnoyersi	730	Megalonyx		Metaxytherium	72
Mammuth	48	— Jeffersoni	44	Metopias	
Manatus	70	Megalornis		— diagnosticus	156
Manis	47	— Novae Hollandiae	86	— verrucosus	291
— gigantea	47	Megalesaurus	112	Metriorhynchus	102
Manon		— Bucklandi	112	Michelinia	665
— capitatum	677	— von Schnaitheim	112	Micrabacia	657
— favosum	647	Megalurus	218	Micraster	592
— impressum	675	— brevicostatus	218	Microdon	513
— marginatum	676	— lepidotus	218	— elegans	213
— megastoma	670	Megamys	47	Microlabis	
— micrommata	675	Megatheriden	44	— Sternbergii	307
— peziza	676	Megatherium		Microlestes	38
— serioporum	675	— Cuvieri	44	— antiquus	38
— stellatum	677	Melania	410	Microzamia	
— turbinatum	675	— amarula	410	— gibba	729
Mantellia		— asperata	411	Milben	309
— cylindrica	729	— constricta	412	Miliolites	
Mantis		— Cuvieri	410	— ringens	688
— protogaea	315	— Heddingtonensis	411	Millepora	645
Marantoidea		— Holandri	410	— alaicornis	646
— arenacea	716	— lactea	411	Millericrinus	610
Marattlaceen	720	— marginata	411	Mimosites	
Margaritana	530	— prisca	412	— Browniana	747
Marginella	438	— Schlotheimii	412	Minyas	
— cypracula	438	— striata	412	— cyanea	569
		— strombiformis		Miocene Form.	13

	Seite		Seite		Seite
Mirbellites	745	Murex		Mystriosaurus	
Missurium	54	— fistulosus . . .	434	— Münsterii . . .	100
Mitra	436	— spirillus	433	— Senckenbergianus	100
— cancellata . . .	436	— tenuispina . . .	434	Mytilus	520
— cardinalis . . .	436	— tribulus	434	— amplus	520
— episcopalis . . .	436	— trunculus	434	— antiquorum . . .	520
— fusiformis . . .	436	Muricida	434	— Brardii	520
— monodonta . . .	436	— corallina	435	— eduliformis . . .	520
— nodosa	436	— diphyæ	435	— edulis	520
— papalis	436	— semicarinata . .	434	— furcatus	520
Modiola	521	Mus	42	— gryphoides . . .	515
— cuneata	521	— musculus	42	— jurensis	520
— gibbosa	521	Musacites		— lithophagus . . .	521
— hillana	521	— primaevus . . .	730	— modiolatus . . .	521
— modiolata . . .	521	Musca		— polymorphus . .	520
— oxynoti	521	— lithophila . . .	318	Myxine	
— pulcherrima . .	521	Muschelfalf	10	— glutinosa	164
— striata	521	Musci	702		
Mohlites	749	Muscites			
Mollusca	325	— Sternbergianus .	702		
Motuccenfische . .	277	Musocarpum	730		
Monitor	106	Mustelinen	33		
— fossilis	108	Mya	557		
Monoceros	436	— aequata	562		
Monocotyledones . .	726	— arenaria	557		
Monodon	75	— depressa	551		
Monodonta	419	— glycimeris . . .	556		
— ornata	425	— rugosa	557		
Monomyarier	498	— truncata	557		
Monopleura	534	Myaciden	556		
Monotis	517	Myacites	561		
— cygnipes	518	— Alduini	562		
— decussata	518	— elongatus	564		
— lacunosae	518	— Jurassi	561		
— inaequivalvis . .	518	— mactroides . . .	564		
— salinaria	518	— masculoides . . .	564		
— substriata	518	— ventricosus . . .	564		
Monotremen	48	Myelopithys	729		
Monticularia	650	Myliobatis	182		
Montlivaltia		— acutus	183		
— caryophyllata . .	654	— toliapicus	183		
— gracilis	675	Myodon			
Mosasaurus		— robustus	45		
— Hoffmanni	116	Myoconcha	521		
— Maximiliani . . .	118	— crassa	521		
Moschus	67	Myophoria	524		
— Bengalensis . . .	67	Myopsis	561		
— Meyeri	67	Myoxus			
Mülden	318	— glis	43		
Münster	7	— Parisiensis . . .	43		
Münsteria	701	Myriacanthus	190		
Mugil	250	Myrianites			
— princeps	250	— Macleayii	324		
Mugiloiden	250	Myriapodon	319		
Murchisonia	425	Myripristis	247		
— bilineata	425	Myrmecium			
— coronata	425	— hemisphaericum .	672		
Murex	434	Myrmecophaga . . .	47		
— brandaris	434	Mystriosaurus			
— bulbosus	433	— Laurillardii . . .	99		
		— Mandelohi	100		

Nautilus	Seite	Nerinea	Seite	Nucleolites	Seite
— cyclostomus . . .	345	— triplicata . . .	430	— canaliculatus . . .	584
— Freieslebeni . . .	346	— turritella . . .	429	— carinatus . . .	586
— giganteus . . .	347	— uniplicata . . .	429	— cordiformis . . .	590
— globatus . . .	345	— Visurgis . . .	429	— decollatus . . .	585
— imperfectus . . .	345	Nerita . . .	414	— dimidiatus . . .	585
— imperialis . . .	347	— cancellata . . .	416	— excisus . . .	585
— lineatus . . .	347	— granulosa . . .	414	— lacunosus . . .	585
— lingulatus . . .	347	— sulcosa . . .	416	— ovulum . . .	586
— mesodicus . . .	348	Neritina . . .	414	— patella . . .	584
— multicarinatus . . .	345	— conoidea . . .	414	— recens . . .	584
— Neocomiensis . . .	347	— fluviatilis . . .	414	— scutatus . . .	585
— nodosus . . .	346	— rubella . . .	414	— subtrigonatus . . .	590
— pentagonus . . .	345	Neritopsis . . .	416	Nucula . . .	527
— pinguis . . .	345	Neunaugen . . .	164	— abbreviata . . .	555
— Pompilius . . .	335	Neuropora . . .	640	— claviformis . . .	529
— radiatus . . .	347	Neuroptera . . .	316	— complanata . . .	528
— Requiensianus . . .	347	Neuropteris . . .	708	— cordiformis . . .	527
— simplex . . .	347	— acuminata . . .	709	— Deshayesiana . . .	528
— squamosus . . .	347	— auriculata . . .	710	— faba . . .	528
— sulcatus . . .	345	— bistriata . . .	709	— fornicata . . .	528
— tuberculatus . . .	345	— cordata . . .	709	— Hammeri . . .	527
— undulatus . . .	347	— gigantea . . .	709	— inflexa . . .	528
Navicella . . .	414	— recentior . . .	709	— lacryma . . .	529
Navicula . . .	693	— tenuifolia . . .	708	— limatula . . .	528
— eurysona . . .	694	— Villiersii . . .	709	— margaritacea . . .	528
— fulva . . .	693	— Voltzii . . .	709	— mucronata . . .	529
— ventricosa . . .	693	Nica . . .	274	— nucleus . . .	528
— viridis . . .	693	Nicolia . . .		— obesa . . .	528
Nemertes . . .	323	— Aegyptiaca . . .	749	— ornatu . . .	528
Nemerites . . .		Nilssonia . . .	727	— ovum . . .	529
— Olivanti . . .	324	— major . . .	727	— Palmae . . .	528
Nemopterix . . .	243	— minor . . .	727	— pectinata . . .	528
Neocomien . . .	12	Nipadites . . .	731	— Placentina . . .	528
Nepa . . .		Niso . . .	411	— prisca . . .	528
— primordialis . . .	318	Nodosaria . . .	679	— rostralis . . .	529
Nephrops . . .		— raphanistrum . . .	679	— striata . . .	529
— Norwegicus . . .	268	Nöggerathia . . .	710	— subovalis . . .	528
Nereites . . .		— conferta . . .	713	— tunicata . . .	529
— cambrensis . . .	324	— flabellata . . .	710	Nullipora . . .	646
Nerinea . . .	428	Notaeus . . .		Nummulina . . .	683
— bicincta . . .	430	— laticaudatus . . .	240	— discorbiformis . . .	686
— Bruntrutana . . .	429	Notagodus . . .	219	Nummulites . . .	683
— cingenda . . .	430	Nothosaurus . . .	133	— antiquus . . .	684
— constricta . . .	430	— angustifrons . . .	134	— complanatus . . .	684
— depressa . . .	429	— Cuvieri . . .	134	— Faujasii . . .	685
— elegans . . .	429	— giganteus . . .	134	— fossilis . . .	684
— flexuosa . . .	430	— der Lettenfohle . . .	134	— Gyzezensis . . .	684
— Gosae . . .	430	— mirabilis . . .	133	— laceratus . . .	685
— longissima . . .	430	— Schimper . . .	134	— laevigatus . . .	684
— Mandelalohi . . .	429	— venustus . . .	134	— mammillatus . . .	685
— nobilis . . .	430	Nothotherium . . .	40	Nyctomyces . . .	700
— nodosa . . .	430	Notidanus . . .	167	Nymphaea . . .	
— Podolica . . .	429	— biserratus . . .	168	— alba . . .	744
— punctata . . .	429	— contrarius . . .	167	— arethusae . . .	744
— Römeri . . .	430	— Hügellae . . .	167	Nymphon . . .	308
— subcochlearis . . .	430	— microdon . . .	167		
— subscalaris . . .	429	— Münsteri . . .	167		
— suprajurensis . . .	429	— primigenius . . .	167		
— teres . . .	429	Nucleocrinus . . .			
— tornata . . .	429	— elegans . . .	629	Obolus . . .	496
				Ocellaria . . .	670

	Seite
Ods	62
Octactinien	665
Octopoden	327
Octopus	327
— vulgaris	327
Oculina	652
— virginea	652
Odontaspia	171
Odonteus	248
Odontina	399
Odontopleura	285
— mirus	285
Odontopteris	709
— Brardii	709
— Schlotheimii	709
Odontosaurus	
— Voltzii	155
Ogygia	
— Guettardi	283
Oldred	9
Olenus	296
Oliva	438
— hiatala	438
— ispidula	438
Ommastrephes	332
Onchus	
— Murchisoni	189
Oncylogonatum	
— carbonarium	704
Oniscia	435
Oniscus	
— convexus	276
— murarius	276
Onychotenthis	332
— conocauda	334
— Owenii	333
— prisca	330
Oolina	679
Oolith	11
Operculina	682
— angigyra	682
— granulata	682
Ophioderma	598
Ophis	
— dubius	143
Ophiura	597
— Egertoni	597
— lacertosa	598
— loricata	597
— prisca	597
— Salteri	597
— scutellata	597
— speciosa	598
Ophiurella	598
Opis	544
— cardissoides	544
— lunulata	544
— similis	544
— striata	544
— Truellei	545

	Seite
Opuntia	721
Orbicula	493
— antiquissima	495
— concentrica	549
— discoides	494
— papyracea	494
— reflexa	494
— rugata	494
Orbiculina	685
— numismalis	685
Orbigny	7
Orbitremites	629
Orbitulites	637
— complanata	637
— concava	637
— lenticularis	637
— macropora	637
Orbulina	679
— universa	679
Orcynus	
— lanceolatus	242
Oreaster	595
Orizaria	685
Ornithocephalus	
— antiquus	135
— Münsteri	141
Ornithichnites	81
— diversus	82
— fulicoides	82
— giganteus	82
— ingens	82
— minimus	82
— tetradactylus	82
Ornithopterus	142
Orodus	
— ramosus	188
Orphnea	269
— longimana	270
— pseudoscyllarus	270
Orthacanthus	
— Deeheni	191
Orthis	483
— adscendens	487
— aequirostris	486
— alternata	487
— anomala	487
— basalis	485
— calligramma	485
— cardiospermiformis	485
— cincta	489
— depressa	488
— dilatata	488
— elegans	487
— elegantula	485
— excisa	484
— hemipronites	487
— hians	485
— imbrex	489
— lynx	486
— oblonga	489

	Seite
Orthis	
— obtusa	489
— pecten	487
— pelargonata	487
— plana	486
— resupinata	484
— rugosa	488
— testudinaria	485
— transversalis	488
— trigonula	487
— umbraculum	487
— Verneuili	487
— vestita	484
Orthocera	
— conica	388
Orthoceratites	339
— alveolaris	341
— annulatus	342
— Bigsbei	340
— Bohemicus	342
— cinctus	341
— cochleatus	340
— duplex	340
— elegans	341
— elongatus	387
— fusiformis	342
— Gesneri	342
— gracilis	341
— inflatus	342
— laevis	341
— nodulosus	342
— nummularius	340
— pseudocalamiteus	342
— pyriformis	343
— regularis	341
— reticulatus	342
— Schlotheimii	341
— striatopunctatus	342
— striatus	342
— undulatus	342
— vaginatus	340
— vertebralis	380
Orthocerina	680
— clavula	680
Orthoptera	314
Orycteropus	47
Osmeroides	
— Lewesiensis	239
Osmerus	
— Cordieri	239
— Glarisianus	239
Osmundites	
— pectinatus	727
Osteolepis	228
Ostracion	232
— micrurus	233
— turritus	233
Ostrea	498
— acuminata	500
— arietis	498
— callifera	500

Ostrea	Seite		Seite	Palmacites	Seite
— Canadensis . . .	501	Pachypoden . . .	112	— carbonigenus . . .	733
— canalis . . .	501	Pachytes . . .	511	— echinatus . . .	732
— colubrina . . .	499	Pachytherium . . .	46	— flabellatus . . .	732
— costata . . .	500	Pagellus . . .	248	— leptoxylon . . .	733
— crenata . . .	499	Pagurus . . .	264	— varians . . .	733
— cristagalli . . .	499	— bernhardus . . .	264	— verticillatus . . .	707
— deltoidea . . .	500	— Faujasii . . .	264	Palmae . . .	731
— difformis . . .	498	— suprajurensis . . .	265	Palmenfrüchte . . .	733
— diluviana . . .	499	Palaeaden . . .	280	Palmipora . . .	646
— eduliformis . . .	500	Palaeomon . . .		— Solanderi . . .	646
— explanata . . .	500	— spinipes . . .	272	Paludestrina . . .	410
— flabelliformis . . .	499	Palaeobatrachus . . .	146	Paludina . . .	409
— folium . . .	499	Palaeochelis . . .		— acuta . . .	410
— hastellata . . .	499	— Bussinensis . . .	91	— aspera . . .	410
— hippopus . . .	500	Palaeocidaris . . .	575	— carbonaria . . .	410
— irregularis . . .	500	Palaeomeryx . . .		— conica . . .	409
— Knorrii . . .	500	— eminens . . .	67	— elongata . . .	410
— larva . . .	499	— Kaupii . . .	67	— globulus . . .	409
— longirostris . . .	501	— Scheuchzeri . . .	67	— impura . . .	409
— Marshii . . .	499	Palaeoniscus Ag. . .	223	— inflata . . .	410
— matercula . . .	498	— arenaceus . . .	205	— lenta . . .	410
— pectiniformis . . .	508	— Blainvillei . . .	225	— tentaculata . . .	409
— ponderosa . . .	501	— Duvernoy . . .	225	— thermalis . . .	410
— pulligera . . .	499	— Freieslebeni . . .	224	— varicosa . . .	410
— Römeri . . .	500	— inaequilobus . . .	225	— vivipara . . .	409
— semiplana . . .	499	— Islebiensis . . .	224	— viviparoides . . .	409
— sessilis . . .	500	— magnus . . .	224	Pampaschlamme . . .	46
— spondyloides . . .	498	— Vratislaviensis . . .	225	Pamphractus . . .	232
— strigillata . . .	510	Palaeoniscus E. . .		Pandaneen . . .	731
— sublamellosa . . .	500	— Brongniartii . . .		Pandora . . .	
— tuberosa . . .	499	Palaeophis . . .	143	Panopaea . . .	556
— urogalli . . .	499	Palaeophrynos . . .		— Aldrovandi . . .	557
— Virginica . . .	501	— Gessneri . . .	146	— Faujasii . . .	557
Ostrya . . .	741	Palaeorhynchum . . .	243	— intermedia . . .	557
Otis . . .	85	— Glarisianum . . .	243	— regularis . . .	557
Otodus . . .	170	— longirostre . . .	243	Panorpa . . .	
— appendiculatus . . .	170	Palaeornis . . .	83	— liasica . . .	317
— lanceolatus . . .	170	— Cliftii . . .	83	Banzerechsen . . .	95
— obliquus . . .	170	Palaeosaurus G. . .	103	Banzerturche . . .	148
Otozoum . . .	157	Palaeosaurus R. . .	109	Papilionaceen . . .	746
Ovid . . .	1	— Sternbergii F. . .	109	Paradoxides . . .	295
Ovula . . .	438	Palaeospalax . . .	36	— bimucronatus . . .	292
Ovulites . . .	644	Palaeospatha . . .	732	— Boltoni . . .	292
— margaritula . . .	644	Palaeotherium . . .	58	— Tessini . . .	296
Orfordthon . . .	12	— Aurelianense . . .	59	Parasmilia . . .	655
Oxyrhina . . .	172	— magnum . . .	59	Partinson . . .	7
— Desori . . .	172	— medium . . .	59	Parmophorus . . .	
— hastalis . . .	171	— minimum . . .	59	— elongatus . . .	441
— longidens . . .	172	— minus . . .	59	Passalostrobos . . .	738
— macer . . .	172	Palapteryx . . .	86	Patella . . .	444
— Mantelli . . .	172	Palimphyes . . .	243	— anomala . . .	493
— ornati . . .	173	Palinurina . . .	272	— antiqua . . .	445
P.		Palinurus . . .		— implicata . . .	445
Pachycormus . . .	217	— locusta . . .	270	— irregularis . . .	442
— curtus . . .	217	— Regleyanus . . .	269	— mammillaris . . .	445
— heterurus . . .	218	— Suenrii . . .	271	— rugosa . . .	445
— macropterus . . .	217	Palissy . . .	3	— rugulosa . . .	445
Pachydermen . . .	48	Pallas . . .	6	Patellites . . .	
Pachyodon . . .	531	Palmacites . . .		— discoides . . .	494
		— annulatus . . .	730	Patelloidea . . .	442

	Seite		Seite		Seite
Pavonia	651	Pecten		Pentacrinites	
Pecopteris	712	— tumidus	511	— punctiferus	606
— aspidioides	713	— varius	507	— scalaris	605
— Beaumontii	713	Pectinaria	322	— Sowerbyi	603
— cyathea	712	Pectinibranchia	408	— subangularis	603
— dentata	713	Pectinites		— subbasaltiformis	603
— gigantea	712	— salinarius	518	— subteres	607
— hastata	713	Pectunculina	527	— tuberculatus	605
— heterophylla	712	— glycimereis	526	Pentacta	569
— Humboldtiana	714	— obsoletus	526	Pentagonaster	595
— insignis	713	— pilosus	526	— regularis	595
— lonchitica	712	— polyodonta	526	— semilunatus	595
— macrophylla	716	— pulvinatus	526	Pentamerus	458
— Nebbensis	713	— sublaevis	526	— Bohemicus	459
— nervosa	713	— texatus	527	— galeatus	459
— oreopteridius	713	— umbonatus	526	— Knightii	459
— Phillipsii	713	Pedimanen	37	— Siberi	459
— Serlii	712	Pedina	581	Pentatremites	628
— Stuttgardiensis	713	Pedipes	425	Pentremites	628
— Sulziana	713	— punctilabris	426	— acutus	629
— tenuis	713	— ringens	426	— Derbiensis	629
— Whitbyensis	713	Pegasus	234	— ellipticus	629
Pecten	504	Pelagosaurus		— florealis	628
— aequivalvis	507	— typus	101	— inflatus	629
— Albertii	506	Pelates	249	— Orbignyianus	629
— arcuatus	506	Pelican	87	— ovalis	628
— asper	508	Pelophilus	146	— Paillettei	629
— cingulatus	506	Pelorosaurus	115	Perca	246
— contrarius	505	Peltastes	576	— flaviatilis	158
— costulatus	507	Peltura	288	— lepidota	246
— crassicostatus	508	Peniphix	271	Percoiden	245
— cretaceus	507	— Albertii	272	Perdix	85
— cristatus	505	Penaeus	273	Perfossus	
— demissus	506	— filipes	274	— angularis	733
— disciformis	506	— speciosus	273	Peridinium	694
— discites	505	Peneroplis	685	— Delitiense	694
— excentricus	506	Pennatula	665	— monas	694
— fibrosus	507	Pentacrinites	601	— pyrophorum	694
— glaber	506	— Agassizii	603	Periodus	
— globosus	507	— annulatus	604	— Königii	214
— gryphaeatus	507	— astralis	604	Perna	513
— laevigatus	505	— basaltiformis	605	— isognomoides	514
— latissimus	508	— Briareus	606	— isognomum	514
— lens	506	— Briaroides	607	— Lamarckii	513
— opercularis	508	— Bronnii	603	— Mulleti	513
— personatus	505	— caput Medusae	603	— mytiloides	514
— Phillipsii	505	— cingulatissimus	604	— quadrata	514
— plebejus	508	— cingulatus	604	— Soldanii	513
— pleuronectes	505	— colligatus	608	— vetusta	514
— priscus	507	— crista galli	603	Petraia	662
— pusillus	505	— dubius	609	Petricola	552
— quadricostatus	507	— Europaeus	601	Petromyzon	164
— regularis	508	— Hiemeri	607	Petrophila	743
— reticulatus	506	— jurensis	605	Petrophiloides	743
— similis	506	— laevigatus	614	Petzholdia	749
— solarium	508	— moniliferus	606	Pence	734
— subpunctatus	507	— paradoxus	631	— cretacea	735
— subspinosus	507	— pentagonalis	603	— Eggensis	735
— subtextorius	507	— perlatus	604	— Göppertiana	734
— textorius	506	— propinquus	614	— Huttoniana	735
				— Lindleyana	735

Peuce	Seite	Pholadomya	Seite	Pileopsis	Seite
— pannonica . . .	735	— siliqua . . .	558	— hungarica . . .	439
— succinifera . . .	735	— triquetra . . .	559	— jurensis . . .	416
— Withami . . .	734	— Voltzii . . .	558	— neritoides . . .	440
— Württembergica . . .	734	— Zieteni . . .	559	— prisca . . .	440
Perb . . .	60	Pholas . . .	564	— vetusta . . .	439
Phaciten . . .	683	— candida . . .	565	Pinites . . .	735
Phacops . . .	288	— crispata . . .	565	— anthracinus . . .	735
— socialis . . .	288	— cylindrica . . .	565	— Brandlingi . . .	736
— stellifer . . .	289	— dactylus . . .	564	— elongatus . . .	735
Phalangita . . .	308	— prisca . . .	566	— Linkii . . .	735
Phalangites . . .		Pholidophorus . . .	207	— medullaris . . .	736
— priscus . . .	308	— Bechei . . .	207	— oblongus . . .	735
Phalangium . . .	309	— Hastingsiae . . .	207	— ornatus . . .	735
Phaneroptera . . .		— latimanus . . .	208	— primaevus . . .	735
— Germari . . .	315	— latus . . .	208	— Reichianus . . .	735
Phascolotherium . . .	38	— limbatus . . .	207	— Withami . . .	736
— Bucklandi . . .	38	— macrocephalus . . .	208	— Wredanus . . .	735
Phaseolithes . . .	746	— micronyx . . .	207	Pinna . . .	522
Phasianella . . .	419	— onychius . . .	207	— diluviana . . .	522
Phegonium . . .	741	— pusillus . . .	207	— folium . . .	522
Phidippus . . .	309	— Stricklandi . . .	207	— Hartmanni . . .	522
Phillipsia . . .	284	Pholidosaurus . . .	105	— mitis . . .	522
Phleboteris . . .	714	Phorus . . .	419	— nobilis . . .	522
— Nilssoni . . .	715	— onustus . . .	419	— tetragona . . .	522
— Phillipsii . . .	715	Phragmoceras . . .	343	Pinnigène . . .	520
— speciosa . . .	715	Phrygaena . . .	317	Pinnipedia . . .	68
Phoca . . .		Phrynus . . .	308	Pinus . . .	
— ambigua . . .	69	Phyllites . . .		— Haleppensis . . .	735
Phoenicites . . .	732	— abietinus . . .	739	— picea . . .	754
— spectabilis . . .	732	— cinnamomeus . . .	743	— strobis . . .	734
Phoenix . . .		— cuspidatus . . .	740	Pisces . . .	157
— dactylifera . . .	732	— furcinervis . . .	740	Pisodus . . .	
Phoenicocrinites . . .	621	— juglandoides . . .	745	— Owenii . . .	249
Pholadiden . . .	564	— nervosus . . .	715	Pistacia . . .	746
Pholadomya . . .	557	— repandus . . .	744	Pithecius . . .	29
— acuticosta . . .	559	— rhamnoides . . .	745	— antiquus . . .	29
— ambigua . . .	558	— Ungerianus . . .	745	Pitus . . .	734
— arcuata . . .	560	Phyllopus . . .	249	Placodus . . .	215
— candida . . .	557	Phyllopoda . . .	279	— Andriani . . .	215
— caudata . . .	554	Phyllothea . . .	707	— gigas . . .	215
— clathrata . . .	559	Physa . . .	407	— impressus . . .	215
— decorata . . .	558	— columnaris . . .	407	— rostratus . . .	215
— donacina . . .	563	— gigantea . . .	407	Placoiden . . .	158
— elongata . . .	559	— hypnorum . . .	407	Placophyllia . . .	654
— Esmarckii . . .	560	Physeter . . .	75	Placuna . . .	
— fidicula . . .	559	— macrocephalus . . .	76	— jurensis . . .	504
— alabra . . .	558	— molassicus . . .	76	— sella . . .	504
— Mailleana . . .	561	Phytosaurus . . .		Plaener . . .	13
— margaritacea . . .	560	— cubicodon . . .	157	Plagioptychus . . .	
— multicostrata . . .	559	— cylindricodon . . .	156	— paradoxus . . .	535
— Murchisoni . . .	559	Pigiunculus . . .	398	Plagiostoma . . .	508
— nodulifera . . .	560	— vaginati . . .	398	— aculeatum . . .	511
— paucicosta . . .	560	Pileolus . . .		— cardiiformis . . .	509
— Protei . . .	559	— neritojdes . . .	414	— duplicatum . . .	510
— Puschii . . .	560	— plicatus . . .	414	— giganteum . . .	509
— radiata . . .	559	Pileopsis . . .	439	— Hermannii . . .	509
— reticulata . . .	559	— borealis . . .	440	— Hoperi . . .	509
— Römeri . . .	558	— compressa . . .	440	— lineatum . . .	509
— Schenckzeri . . .	559	— conica . . .	439	— pectinoides . . .	510
— semicostata . . .	559	— cornucopiae . . .	439	— striatum . . .	509

	Seite		Seite		Seite
Plagiostoma		Pleurolepiden	209	Podosphenia	
— spinosum . . .	511	Pleurolepis . . .	214	— gracilis . . .	693
— tenuistriatum . .	509	— semicinctus . .	215	Poduriden . . .	319
Plagiostomen . . .	165	Pleuromya . . .	562	Poecilia . . .	237
Planus . . .	5	Pleuronectes . . .	241	Poecilopoda . . .	277
Planorbis . . .	406	Pleuronectites . .	505	Poecilopleuron . .	119
— carinatus . . .	406	Pleurorhynchus . .	541	Pollicipes . . .	303
— corneus . . .	406	Pleurosaurus . . .	116	— Bronnii . . .	304
— hemistoma . . .	406	Pleurotoma . . .	433	— Hausmanni . . .	303
— lens . . .	406	— interrupta . . .	433	— cornucopiae . . .	303
— marginatus . . .	406	— oblonga . . .	433	— maximus . . .	303
— pseudoammonius .	406	— rotata . . .	433	Polyactinien . . .	647
— rotundatus . . .	406	— tuberculosa . . .	433	Polyclinium . . .	567
Planorbulina . . .	686	Pleurotomaria . .	422	Polycoelia . . .	664
Planulaten . . .	369	— Agassizii . . .	424	Polycyphus . . .	582
Planulina		— anglica . . .	423	— nodulosus . . .	582
— turgida . . .	694	— concava . . .	424	Polygoneen . . .	743
Plattischer Thon . .	13	— conica . . .	425	Polymorphina . .	687
Platanus		— conoidea . . .	424	Polypi . . .	632
— Hercules . . .	742	— decorata . . .	424	Polypodiolites	
Platax . . .	253	— dimorpha . . .	424	— pectiniformis . .	728
— altissimus . . .	253	— fasciata . . .	424	Polypodium	
— arthricus . . .	253	— granulata . . .	424	— quercifolium . .	716
— macropterygius .	253	— insculpta . . .	425	— speciosum . . .	718
— papilio . . .	253	— ornata . . .	424	Polyptychodon . .	119
— teira . . .	253	— punctata . . .	424	Polystomella . .	685
— vespertilio . . .	253	— silicea . . .	424	Polytremacis . . .	645
— Woodwardii . . .	253	— Sismondai . . .	424	Pomacanthus	
Platemys		— subornata . . .	424	— arcuatus . . .	252
— Mantelli . . .	92	— suprajurensis . .	424	— subarcuatus . . .	252
Platinx		— tuberculosa . . .	424	Populus . . .	741
— elongatus . . .	240	— zonata . . .	424	— latior . . .	741
Platycrinites . . .	618	Plicatocrinus		— monilifera . . .	741
— ellipticus . . .	618	— hexagonus . . .	616	— ovalifolia . . .	741
— granulosus . . .	618	— liasianus . . .	616	Porcellia . . .	423
— interscapularis .	619	— pentagonus . . .	616	Porcellio . . .	276
— laevis . . .	618	Plicatula . . .	512	— notatus . . .	276
— pileatus . . .	618	— armata . . .	512	Porites . . .	646
— rugosus . . .	618	— aspera . . .	513	Porpita . . .	632
— tabulatus . . .	618	— impressae . . .	512	— nuda . . .	632
Platymya . . .	556	— pectinoides . . .	512	Portlandfalf . . .	12
Platyonyx . . .	45	— placunea . . .	513	Portunus . . .	262
Platysomus . . .	227	— sarcinula . . .	512	— leucodon . . .	262
Plecia . . .	319	— spinosa . . .	512	— Peruvianus . . .	262
Plesiosaurus . . .	130	— tubifera . . .	512	Posidonia . . .	516
— affinis . . .	132	— ventricosa . . .	512	— Becheri . . .	516
— brachycephalus . .	132	Pliocene Form. . .	14	— Bronnii . . .	516
— dolichodeirus . .	131	Pliosaurus . . .	130	— Clarae . . .	516
— macrocephalus . .	131	Poacites . . .	730	— gigantea . . .	517
— Howkinsii . . .	131	— cocoina . . .	730	— minuta . . .	516
— des Muschelfalles .	132	Pocillopora . . .	644	— ornat . . .	517
— pachyomus . . .	132	— damicornis . . .	645	— socialis . . .	517
Plethodon . . .	144	Podocarya . . .	231	Posidonomya . . .	516
Pleuracanthus Ag.		Podophora . . .	582	Potamides . . .	427
— laevissimus . . .	183	Podophthalmus . .	262	Potamogeton	
Pleuracanthus E.		— Buchii . . .	262	— geniculatus . . .	731
— laciniatus . . .	289	Podopsis		Poteriocrinites . .	618
Pleuraster . . .	594	— striata . . .	511	— crassus . . .	618
Pleurocoenia . . .	652	— truncata . . .	511	Pottwall . . .	75
Pleurodictyum		Podosphenia . . .	693	Pracadamiten . .	27
— problematicum . .	671				

Prinos	Seite	Psaronius	Seite	Pupa	Seite
— Lavateri . . .	744	— giganteus . . .	720	— antiqua . . .	405
Priodon . . .	680	— helmintholithus . . .	719	— frumentum . . .	405
Prionotus . . .	680	Pterichthys . . .	232	— minutissima . . .	405
Pristiophorus . . .	190	— productus . . .	232	— muscorum . . .	405
Pristipoma		Pterinea . . .	519	Pupula . . .	406
— furcatum . . .	248	— Bilsteinensis . . .	519	Purpura . . .	436
Pristis . . .	184	— laevis . . .	519	Pustulipora . . .	638
Productus . . .	489	Pteris		Pycnodonten . . .	194
— aculeatus . . .	490	— aquilina . . .	754	Pycnodus . . .	212
— alpinus . . .	493	Pterocera . . .	431	— gigas . . .	213
— antiquus . . .	491	— chiragra . . .	431	— granulatus . . .	214
— calvus . . .	490	— Oceani . . .	431	— Hugii . . .	213
— comoides . . .	490	— Pelagi . . .	431	— mitratus . . .	214
— fimbriatus . . .	491	Pterochirus . . .	270	— Nicoleti . . .	213
— genuinus . . .	492	Pterocoma . . .	600	— platessus . . .	213
— giganteus . . .	491	Pterodactylus . . .	135	— rhombus . . .	213
— horridus . . .	490	— brevirostris . . .	140	Pycnogonidae . . .	308
— humerosus . . .	490	— crassirostris . . .	140	Pycnogonites	
— latissimus . . .	492	— dubius . . .	141	— uncinatus . . .	308
— latus . . .	492	— Gemmingi . . .	141	Pygaeus . . .	252
— Leonhardi . . .	493	— giganteus S. . .	141	— dorsalis . . .	252
— limaeformis . . .	492	— giganteus B. . .	142	— gigas . . .	252
— Martini . . .	491	— grandis . . .	141	Pygaster . . .	584
— pecten . . .	492	— Kochii . . .	139	Pygolampis	
— polymorphus . . .	491	— der Kreide . . .	142	— gigantea . . .	318
— proboscideus . . .	492	— Lavateri . . .	141	Pygopterus . . .	226
— punctatus . . .	491	— longicaudus . . .	140	— Humboldtii . . .	227
— sarcinulatus . . .	493	— longipes . . .	141	— Islebiensis . . .	227
— semireticulatus . . .	491	— longirostris . . .	139	— lucius . . .	153
Proetus . . .	286	— macronyx . . .	142	— mandibularis . . .	227
Pronoe . . .	548	— medius . . .	139	Pygopus . . .	120
Propterus . . .	219	— Meyeri . . .	140	Pygorhynchus . . .	586
Prosopon . . .	263	— secundarius . . .	141	Pygurus . . .	586
— hebes . . .	263	— von Stonesfeld . . .	142	— Marmonti . . .	587
— rostratum . . .	263	Pterodonta . . .	432	Pyramidella . . .	426
Proteaceae . . .	743	Pterophyllum . . .	727	— terebellata . . .	426
Proteosaurus . . .	121	— angustissimum . . .	727	Pyrgia	
Proterosaurus		— Humboldtianum . . .	727	— Michelinii . . .	638
— Speneri . . .	108	— Jaegeri . . .	727	Pyrgiscus . . .	412
Proteus		Pteropoda . . .	397	Pyrgoma	
— anguineus . . .	148	Pterygocephalus		— undata . . .	306
Proto . . .	417	— paradoxus . . .	250	Pyrgopolon	
Protocardia . . .	540	Pterygotus . . .	232	— Mosae . . .	444
Protocrinites		— Anglicus . . .	300	Pyrina . . .	586
— oviformis . . .	628	Ptilodictya . . .	635	Pyrula . . .	433
Protopterus . . .	718	Ptychacanthus		— ficus . . .	433
— Cottaei . . .	718	— Faujasii . . .	183	— laevigata . . .	433
— Singeri . . .	718	Ptychoceras . . .	379	— reticulata . . .	433
Protornis . . .	83	— Emericianus . . .	379	— rusticula . . .	433
— Glarniensis . . .	84	— gaultinus . . .	379	Pyrulina . . .	686
Prunus . . .	746	Ptychodus . . .	180	Pyrus . . .	746
Psammobia . . .	552	— decurrens . . .	181	Pyxidicula . . .	692
Psammodonten . . .	186	— latissimus . . .	181	— operculata . . .	692
Psammodus . . .	188	— mammillaris . . .	181	— prisca . . .	692
— orbicularis . . .	181	Ptycholepis . . .	203		
— porosus . . .	188	— Bullensis . . .	204		
Psammotea . . .	552	Pullastra . . .	550		
Psarolithus . . .	719	— oblita . . .	550		
Psaronius . . .	719	Pulmonata . . .	401		
— asterolithus . . .	719	Pupa . . .	405	Quadersandstein . . .	12
				Quadrumana . . .	28
				Quallen . . .	631

	Seite		Seite		Seite
Quercinium	740	Rhizodus	229	Sägetaucher	87
— sabulosum	740	Rhodocrinites	620	Saepia	328
Quercites	740	— crenatus	620	— Cuvieri	328
— primaevus	740	— quinquepartitus	622	— hastiformis	328
Quercus	740	— verus	620	— officinalis	328
— Meyeriana	740	Rhododendron	743	— Parisiensis	395
— pedunculata	740	Rhombus		Säugethiere	20
Quinqueloculina	688	— Kirchberganus	241	Sagenaria	724
— saxorum	688	— minimus	241	Sagrina	687
R.		Rhopalodon	109	Salamandra	27
Radamus	191	Rhus	746	— gigantea	147
Radiata	568	Rhyncholithes	396	— maxima	148
Radiolites	538	— acutus	397	— ogygia	147
— bicornis	539	— avirostris	396	Salamandroides	
— Höninghausii	538	— Gaillardoti	396	— giganteus	155
— Neocomiensis	538	— giganteus	397	Salenia	576
Raja		— hirundo	396	— areolata	576
— aquila	182	Rhytina		— interpunctata	576
— pastinaca	183	— Stelleri	72	— spinosa	576
Rajacei	182	Ricania		— Studeri	576
Ramallinites		— hospes	318	Salicineae	741
— lacerus	702	Rimula	441	Salicinium	742
Rana	146	— clathrata	442	Salicites	
— aquensis	147	Ringicula	426	— Wahlenbergii	742
— diluviana	146	Ringinella	426	Salix	740
Ranella	434	Rissoa	419	— alba	741
— laevigata	434	Robinia	754	— angustissima	741
— marginata	434	Rochen	182	— fragiliformis	741
Ranina	264	Roemeria	644	— fragilis	741
— Aldrovandi	264	Rosa	746	— nereifolia	740
Raphiosaurus	119	Rosalina	686	— tenera	741
Raptatores	84	— globulosa	686	— viminalis	741
Rastrites	682	Rostellaria	431	— vitellina	740
Rauna	274	— bicarinata	432	Salmo	239
Ranpen	318	— bispinosa	432	— Grönländicus	239
Receptaculites		— calcarata	431	— Levesiensis	239
— Neptuni	670	— columbaria	431	Salmonei	238
Reckur	276	— fissurella	431	Sanguinolaria	552
Regentropfen	81	— gracilis	432	— lata	551
Requienia	534	— macroptera	431	— undulata	552
Retepora	639	— megaloptera	431	Sao	296
— clathrata	639	— pespelicani	431	— hirsuta	296
— virgulacea	666	— semicarinata	432	Sapindaceae	744
Rhacheosaurus		— spinosa	435	Sarcinula	
— gracilis	116	— subpunctata	432	— astroites	649
Rhamneae	745	— vespertilio	431	— microphthalma	647
Rhamnus		Rotalia	686	Sargassites	702
— Rossmäessleri	745	— globulosa	686	Sargodon	181
— terminalis	745	— trochidiformis	686	— tomicus	181
Rhamphorhynchus	140	Rotalina	686	Sargus	248
Rhamphosomus		Rotella	419	— Cuvieri	248
— aculeatus	252	— heliciformis	423	Sauri	94
Rhea	85	Rother Sandstein	9	Saurichthys	230
Rheum	743	Rotularia	707	— acuminatus	231
Rhinoceros	55	Ruminantia	62	— apicalis	231
— incisivus	57	S.		— breviceps	231
— leptorhinus	57	Sabella	322	— Mougeotii	231
— tichorhinus	56	Saccocoma	599	Saurocephalus	244
Rhinoptera	183	Saconites	567	Saurodon	244
				Sauroiden	194

Sauropsis	Seite	Scolopendren	Seite	Serpula	Seite
— longimanus . . .	218	Scolopendrium	319	— planorbiformis . . .	320
Saurorhamphus		— commune . . .	717	— polythalamia . . .	322
— Freyeri . . .	234	— solitarium . . .	716	— quinquangularis . . .	321
Saurostomus		• Scomberoiden . . .	242	— socialis . . .	322
— esocinus . . .	217	Scorpio . . .	307	— spirulaea . . .	320
Saxicava . . .	552	— europaeus . . .	307	— tetragona . . .	321
— dactylus . . .	553	Scorpionidae . . .	307	— tricarinata . . .	321
— vaginoides . . .	553	Sculda . . .	276	— tricristata . . .	320
Scalaria . . .	418	Scutella . . .	588	— trochleata . . .	320
— clathrus . . .	418	— bifora . . .	589	Serranus . . .	247
— impressae . . .	418	— bisperforata . . .	589	Serrolepis . . .	207
— liasica . . .	418	— truncata . . .	589	Sertularia . . .	644
— ornati . . .	418	Scyllarus . . .	266	Siderolites . . .	683
— scaberrima . . .	418	— arctus . . .	266	— calcitrapoides . . .	683
Scaphites . . .	377	Scylliodus . . .	173	Sigaretus . . .	415
— aequalis . . .	377	— antiquus . . .	173	— furcatus . . .	415
— Ivanii . . .	377	Scyllium . . .	173	— haliotideus . . .	415
Scarabaeoides		Scyphia . . .	667	Sigillaria . . .	720
— depertitus . . .	313	— bursa . . .	670	— elegans . . .	721
Scarabaeus . . .	312	— calopora . . .	669	— elongata . . .	721
Scatophagus . . .	252	— cylindrica . . .	673	— hexagona . . .	721
— frontalites . . .	252	— furcata . . .	673	— laevigata . . .	721
Scelidotherium . . .	45	— infundibuliformis . . .	673	— lepidodendrifolia . . .	721
Schaaf . . .	64	— intermedia . . .	669	— oculata . . .	721
Schalthiere . . .	324	— milleporacea . . .	673	— peltigera . . .	718
Scheuchzer . . .	4	— obliqua . . .	668	— pescapreoli . . .	721
Schildkröten . . .	88	— polyommata . . .	667	— sulcata . . .	721
Schizaster . . .	593	— radiceformis . . .	673	— variolata . . .	721
Schizocrinus . . .	621	— verrucosa . . .	670	— Voltzii . . .	721
Schizopteris		Scyphocrinus . . .	621	Siliquaria . . .	440
— anomala . . .	710	— elegans . . .	621	— anguina . . .	440
Schizostoma . . .	422	Seefchildkröten . . .	93	Silurisches Syst. . .	9
— delphinularis . . .	422	Seg . . .	66	Silurus	
Schizotreta . . .	496	Selache . . .	170	— Glanis . . .	241
Schlangen . . .	143	Selachidea		Simosaurus	
Schlangeneier . . .	143	— torulosi . . .	173	— Guillardoti . . .	134
Schleidenites . . .	749	Selachier . . .	164	Sinemuria . . .	531
Schlotheimi . . .	7	Selenisca		Siphodictyum . . .	641
Schlotheimia . . .	707	— gratiosa . . .	270	Siphonaria . . .	442
Schlupfwespen . . .	316	Semionotus . . .	205	— corallina . . .	442
Schmetterlinge . . .	318	— Bergeri . . .	205	Siphonia . . .	671
Schnepfe . . .	87	— leptcephalus . . .	205	— cervicornis . . .	671
Schoberthier . . .	41	Semiophorus . . .	253	— excavata . . .	671
Schuppenfische . . .	105	— velicans . . .	253	— ficus . . .	671
Schwan . . .	87	— velifer . . .	253	— piriformis . . .	672
Schwanzlurche . . .	147	Serpentes . . .	143	— punctata . . .	672
Schwarzer Jura . . .	11	Serpula . . .	320	— radiata . . .	671
Schwein . . .	58	— Achimedis . . .	322	— Websteri . . .	672
Schwimmvögel . . .	87	— articulata . . .	321	Siphonotreta . . .	496
Sciaenoiden . . .	248	— convoluta . . .	320	— tentorium . . .	496
Scissurella		— filograna . . .	322	Siredon . . .	148
— Bertheloti . . .	422	— flaccida . . .	321	— pisciformis . . .	148
Scitaminites		— gordialis . . .	321	Siren . . .	148
— musaeformis . . .	720	— grandis . . .	320	— lacertina . . .	148
Sciurus		— intorta . . .	322	Sirenia . . .	70
— fossilis . . .	43	— limax . . .	320	Sivatherium . . .	68
Sclerocephalus		— lumbricalis . . .	320	— giganteum . . .	68
— Hauseri . . .	154	— nummularia . . .	320	Smerdis . . .	246
Sclerodermi . . .	232	— omphalodes . . .	321	— formosus . . .	246
Scolopax . . .	87			— minutus . . .	246

	Seite
Smilodon	110
— <i>crenatus</i>	110
Solanocrinites	600
— <i>Bronnii</i>	601
— <i>costatus</i>	601
— <i>Jaegeri</i>	601
— <i>scrobiculatus</i>	601
Solarium	419
— <i>bifrons</i>	421
— <i>conoideum</i>	421
— <i>inversum</i>	420
— <i>perspectivum</i>	420
— <i>Petropolitanum</i>	421
Solecurtus	556
— <i>caribaeus</i>	556
— <i>strigillatus</i>	556
Solen	556
— <i>ensis</i>	556
— <i>pelagicus</i>	556
— <i>radiatus</i>	556
— <i>vagina</i>	556
Solenites	
— <i>Murrayana</i>	707
Solenostrobos	738
Solidungula	60
Sorex	36
Sowerby	7
Sparnodus	248
— <i>ovalis</i>	248
Sparoiden	248
Sparoides	
— <i>molassicus</i>	248
Sparus	248
Spatangus	591
— <i>Bufo</i>	592
— <i>cariniferus</i>	593
— <i>complanatus</i>	592
— <i>coranguinum</i>	592
— <i>cordatus</i>	593
— <i>Desmarestii</i>	593
— <i>eurynotus</i>	593
— <i>Hoffmanni</i>	593
— <i>lacunosus</i>	592
— <i>laevis</i>	592
— <i>nodulosus</i>	591
— <i>oblongus</i>	592
— <i>Philippii</i>	593
— <i>purpureus</i>	593
— <i>radiatus</i>	592
— <i>retusus</i>	592
— <i>Siculus</i>	593
— <i>subglobosus</i>	591
— <i>suborbicularis</i>	591
— <i>suborbicularis</i> G.	593
Sphaerexochus	593
— <i>mirus</i>	291
Sphaerites	629
— <i>juvenis</i>	630
— <i>punctatus</i>	629
— <i>regularis</i>	630

	Seite
Sphaerites	
— <i>scutatus</i>	630
— <i>tabulatus</i>	630
Sphaerococcites	701
— <i>granulatus</i>	701
Sphaerocrinus	626
Sphaerodina	689
— <i>austriaca</i>	689
Sphaerodus	214
— <i>gigas</i>	199
— <i>minimus</i>	181
Sphaeroma	276
— <i>antiqua</i>	276
— <i>margarum</i>	276
Sphaeronites	626
Sphaerulites	538
Sphenocephalus	
— <i>fissicaudus</i>	247
Sphenodon	45
Sphenodus	172
Sphenonchus	
— <i>hamatus</i>	177
Sphenophyllum	707
— <i>australe</i>	707
— <i>emarginatum</i>	707
— <i>Schlotheimii</i>	707
Sphenopteris	710
— <i>arguta</i>	711
— <i>artemisifolia</i>	711
— <i>delicatula</i>	711
— <i>elegans</i>	710
— <i>latifolia</i>	711
— <i>myriophyllum</i>	711
— <i>Schlotheimii</i>	711
— <i>tridactylites</i>	711
— <i>trifoliata</i>	711
Sphenosaurus	109
Sphenotrochus	646
Sphinx	318
— <i>stabus</i>	318
— <i>Schröteri</i>	318
Sphyraena	
— <i>Bolcensis</i>	244
— <i>gracilis</i>	244
— <i>maxima</i>	244
Sphyraenoiden	244
Sphyraenodus	
— <i>priscus</i>	244
Sphyrna	168
Spinacanthus	
— <i>blennioides</i>	245
Spinax	189
Spinnen	306
Spiraea	746
Spiralen	337
Spirifer	476
— <i>aequirostris</i>	486
— <i>alatus</i>	479
— <i>aperturatus</i>	480
— <i>attenuatus</i>	480
— <i>capensis</i>	480

	Seite
Spirifer	
— <i>Cheehiel</i>	480
— <i>cheiropteryx</i>	481
— <i>crispus</i>	479
— <i>curvatus</i>	481
— <i>cultrijugatus</i>	477
— <i>cuspidatus</i>	478
— <i>fragilis</i>	482
— <i>glaber</i>	481
— <i>hystericus</i>	477
— <i>intermedius</i>	478
— <i>Keilhavii</i>	480
— <i>laevigatus</i>	481
— <i>lineatus</i>	482
— <i>medianus</i>	482
— <i>Mosquensis</i>	480
— <i>ostiolatus</i>	477
— <i>pardaxus</i>	478
— <i>pinguis</i>	477
— <i>porambonites</i>	486
— <i>reticulatus</i>	486
— <i>rostratus</i>	483
— <i>rotundatus</i>	477
— <i>simplex</i>	479
— <i>speciosus</i>	478
— <i>striatus</i>	480
— <i>Tasmanni</i>	480
— <i>Tcheffkini</i>	486
— <i>trapezoidalis</i>	479
— <i>trigonalis</i>	480
— <i>tumidus</i>	482
— <i>undulatus</i>	479
— <i>verrucosus</i>	482
— <i>Walcotti</i>	482
Spiroloculina	688
— <i>rostrata</i>	688
Spirorbis	321
— <i>nautiloides</i>	321
Spirula	334
— <i>Peronii</i>	334
Spirulirostra	395
— <i>Bellardii</i>	395
Spiralites	343
— <i>articulatus</i>	344
— <i>nodosus</i>	343
Spondylus	510
— <i>aculeiferus</i>	511
— <i>comptus</i>	498
— <i>Coquandianna</i>	512
— <i>bistrix</i>	512
— <i>plicatus</i>	512
— <i>tuberculosus</i>	511
— <i>velatus</i>	511
Spongia	
— <i>Benettiae</i>	670
— <i>communis</i>	666
— <i>marginata</i>	675
Spongilla	
— <i>lacustris</i>	676
Spongites	666
— <i>articulatus</i>	672

Spongites	Seite	Strombites	Seite	Taeniopteris	Seite
— cancellatus . . .	668	— denticulatus . . .	431	— vittata . . .	716
— clathratus . . .	673	— scalatus . . .	418	Talpa . . .	36
— costatus . . .	673	— papilionatus . . .	431	Talpina . . .	323
— cylindratus . . .	674	Strombus . . .	430	Tapirus . . .	57
— elegans f. . .	673	— Fortisii . . .	431	— Americanus . . .	58
— fenestratus . . .	667	— giganteus . . .	431	— Arvernensis . . .	58
— Humboldtii . . .	668	— gigas . . .	430	— giganteus . . .	71
— indutus . . .	672	— inornatus . . .	431	— indicus . . .	58
— lamellosus . . .	673	Strophodus . . .	179	— priscus . . .	58
— lopas . . .	673	— angustissimus . . .	180	— villosus . . .	58
— mammillatus . . .	677	— longidens . . .	180	Tauder . . .	87
— milleporatus . . .	668	— reticulatus . . .	180	Taxocrinus . . .	617
— Nesii . . .	667	— semirugosus . . .	180	Taxineae . . .	739
— parallelus . . .	668	— subreticulatus . . .	180	Taxites . . .	739
— poratus . . .	674	Strophostoma . . .	408	— affinis . . .	739
— ramosus . . .	668	— tricarinatum . . .	408	Taxodioxylon	
— reticulatus . . .	666	Struthio . . .	85	— Göpperti . . .	739
— rotula . . .	672	Strygocephalus . . .	460	Taxodites . . .	739
— rugosus . . .	674	— Burtini . . .	460	— Münsterianus . . .	739
— spiculatus . . .	676	Stylina . . .	647	— tenuifolius . . .	739
— texturatus . . .	668	Stylolithen . . .	505	Taxodium . . .	738
Sporotrichites		Subalpiniſche Form. . .	13	— distichum . . .	738
— heterospermus . . .	700	Subappenniniſche Form. . .	13	— Japonicum . . .	738
Squaliden . . .	166	Succinea . . .	402	— Oeningense . . .	738
Squaloraja		— amphibia . . .	402	Taxoxylon	
— polyspondyla . . .	190	— oblonga . . .	402	— Aykei . . .	739
Squalus		— paludinoïdes . . .	402	Tectibranchia . . .	446
— acanthias . . .	189	— Pfeifferi . . .	402	Tegenaria . . .	309
— carcharias . . .	169	— vitrinoides . . .	402	Teleostei . . .	234
— centrina . . .	189	Succhosaurus		Teleosaurus . . .	96
— cornubicus . . .	170	— cultridens . . .	104	— Bollensis . . .	100
— maximus . . .	170	Sudis . . .	229	— des braunen Jura . . .	101
Squatina . . .	190	— gigas . . .	229	— Cadomensis . . .	102
Squilla . . .	274	— niloticus . . .	229	— Chapmanni . . .	100
— antiqua . . .	275	Sus . . .	58	— des Elias . . .	99
Staphyliniden . . .	313	Sycocrinites . . .	629	— minimus . . .	101
Staurastrum . . .	691	Sycocystites . . .	625	— ornati . . .	104
Steffensia . . .	711	Synapta . . .	569	— Portlandi . . .	104
Steinhauera . . .	737	— Sieholdtii . . .	569	— priscus . . .	104
Steinſohlengebirge . . .	10	Syncoryne		— Tiedemanni . . .	101
Stellaster		— stauridia . . .	632	— des weißen Jura . . .	102
— Comptoni . . .	595	Synedra . . .	693	Tellina . . .	551
Stellipora		— capitata . . .	693	— aequilatera . . .	528
— antheloidea . . .	643	— ulna . . .	693	— complanata . . .	551
Steneosaurus . . .	103	Syngnathus . . .	234	— inaequalis . . .	551
Stephanophyllia		— breviculus . . .	234	— incerta . . .	551
— coronula . . .	657	— typhle . . .	231	— planata . . .	551
— florealis . . .	657	Syringodendron . . .	720	— rostralis . . .	552
— imperialis . . .	657	Syringopora . . .	646	— striatula . . .	551
— italica . . .	657	— reticulata . . .	646	— strigosa . . .	551
Stigmaria . . .	721			— Studeri . . .	551
Stomatopoden . . .	274			— tumida . . .	551
Storch . . .	87			Telliniden . . .	551
Strauß . . .	85			Tellinites	
Streptospondylus . . .	103			— carbonarius . . .	529
— major . . .	114			Tentaculites . . .	399
Stromateus . . .	244, 227			— annulatus . . .	399
Stromatopora . . .	677			— ornatus . . .	399
— concentrica . . .	677			— scalaris . . .	398
— polymorpha . . .	677			Terebella . . .	322

Terebella	Seite	Terebratula	Seite	Terebratula	Seite
— lapilloides . . .	322	— furcillata . . .	452	— prisca . . .	461
Terebellaria . . .	639	— gallina . . .	457	— prunum . . .	461
— spiralis . . .	639	— gigantea . . .	473	— psittacea . . .	449
Terebellum . . .	439	— Gisii . . .	462	— pugnus . . .	450
— convolutum . . .	439	— globata . . .	471	— pulchella . . .	463
Terebra . . .	435	— globosa Lmk. . .	473	— Puscheana . . .	465
— maculata . . .	436	— globosa Eichw. . .	462	— quadrifida . . .	467
Terebratella . . .	463	— gracilis . . .	462	— quadriplicata . . .	453
Terebratula . . .	447	— grandis . . .	473	— quinqueplicata . . .	453
— aculeata . . .	465	— gryphus . . .	460	— resupinata . . .	469
— acuminata . . .	450	— hastata . . .	475	— reticularis . . .	461
— acuta . . .	452	— Helvetica . . .	454	— reticulata . . .	464
— acuticosta . . .	456	— Henrici . . .	466	— retracta . . .	458
— alata . . .	458	— Heyseana . . .	471	— rigida . . .	462
— altidorsata . . .	469	— Höninghausii . . .	465	— rimosa . . .	451
— amalthei . . .	453	— impressa . . .	468	— rostrata Schl. . .	460
— ampulla . . .	473	— inconstans . . .	455	— rostrata Z. . .	454
— angusta . . .	469	— indentata . . .	468	— rostriformis . . .	457
— antinomia . . .	470	— insignis . . .	472	— sacculus . . .	475
— antiplecta . . .	465	— intermedia . . .	472	— scalpellum . . .	453
— aspera . . .	461	— inversa . . .	465	— scalprum . . .	476
— Astieriana . . .	456	— lacunosa . . .	454	— Schlotheimii . . .	450
— australis . . .	465	— lagenalis . . .	468	— senticosa . . .	457
— bidens . . .	452	— linguata . . .	476	— serpentina . . .	476
— bidentata . . .	450	— Livonica . . .	449	— speciosa . . .	456
— biplicata . . .	473	— loricata . . .	464	— sphaera . . .	462
— bisuffarcinata . . .	472	— lyra . . .	463	— sphaeroidalis . . .	471
— borealis . . .	450	— Mantelliana . . .	458	— spinosa . . .	456
— bullata . . .	472	— maxillata . . .	471	— striatula . . .	462
— calcicosta . . .	451	— media . . .	454	— strigiceps . . .	461
— canaliculata . . .	472	— melonica . . .	476	— striocincta . . .	455
— caputserpentis . . .	462	— Menardi . . .	463	— strioplicata . . .	455
— cardium . . .	466	— Mentzelii . . .	451	— suborbicularis . . .	466
— carnea . . .	473	— multiplicata . . .	454	— subplicata . . .	458
— cassidea . . .	475	— multistriata . . .	473	— substriata . . .	462
— chrysalis . . .	462	— Natalensis . . .	463	— tegulata . . .	464
— coarctata . . .	465	— Neocomiensis . . .	464	— tetraedra . . .	452
— concentrica . . .	474	— nucella . . .	461	— Theodori . . .	456
— concinna . . .	454	— nucleata . . .	469	— Thurmanni . . .	454
— cornuta . . .	467	— numismalis . . .	466	— triangulus . . .	470
— costata . . .	463	— obesa . . .	472	— trigona . . .	458
— decorata . . .	456	— oblonga . . .	466	— trigonella . . .	465
— Defrancii . . .	462	— octoplicata . . .	458	— trilobata . . .	455
— deltoidea . . .	470	— omalogastyr . . .	471	— triloboides . . .	455
— depressa . . .	457	— orbicularis Sw. . .	466	— triplicata . . .	451
— didyma . . .	475	— orbicularis Z. . .	467	— triplicosa . . .	454
— difformis . . .	457	— oxynoti . . .	451	— triquetra . . .	470
— digona . . .	467	— pala . . .	469	— truncata . . .	462
— diodonta . . .	450	— pectiniformis . . .	463	— truncata Z. . .	464
— diphya . . .	470	— pectita . . .	463	— tumida . . .	475
— dyphyoides . . .	470	— pectunculoides . . .	464	— umbonella . . .	467
— dissimilis . . .	456	— pectunculus . . .	466	— varians . . .	454
— Dutempleana . . .	458	— pentagonalis . . .	468	— variabilis Sw. . .	473
— elongata . . .	476	— peregrina . . .	458	— variabilis Z. . .	451
— emarginata . . .	471	— perovalis . . .	471	— vicinalis . . .	467
— Faujasii . . .	462	— pisum . . .	458	— vulgaris . . .	474
— ferita . . .	475	— plicatilis . . .	458	— Wilsoni . . .	450
— fimbria . . .	452	— plicatissima . . .	451	Terebratulina . . .	462
— Fischeriana . . .	468	— porrecta . . .	460	Terebrirostra . . .	463
— flustracea . . .	462	— praelonga . . .	473	Teredina . . .	565

	Seite		Seite		Seite
Teredina		Thomisus	309	Trichomanites	
— Hoffmanni . . .	566	Thrissops	219	— Beinerti . . .	711
— personata . . .	565	— cephalus . . .	220	— bifidus . . .	711
Teredo	565	— formosus . . .	220	Tridacna	531
— navalis	565	— micropodius . . .	218	Triforis	428
Termes	317	Thuja	737	— plicatus	428
— pristinus	317	Thuioxylon	739	Triglochis	171
Tertiärgebirge . . .	13	Thuites	739	Trigonia	522
Testacella		Thyelia	309	— aliformis	524
— halitoidea	402	Thyellina		— cardissoides	525
Testudo	90	— angusta	173	— carinata	523
— antiqua	90	— prisca	173	— clavellata	523
— graeca	90	Thylacotherium	38	— costata	523
Tethya	677	Thynnus	242	— curvirostris	524
Tetracaulodon	53	— alalonga	242	— daedalaea	524
Tetracrinus	616	— vulgaris	242	— gibbosa	523
— moniliformis	616	Tichogonia	520	— Goldfussi	524
Tetragonolepis	200	Tilia	744	— interlaevigata	523
— semicinctus	214	— grandifolia	744	— laevigata	524
Tetragramma	580	Tinca	237	— monilifera	523
Tetrapterus	242	— micropygoptera	237	— navis	523
Teudopsis	329	Tineites	318	— orbicularis	524
Teuthyes	250	— lithophilus	318	— pectinata	522
Textularia	687	Tobtliegendes	10	— pesanseris	524
— aciculata	687	Tornatella	425	— pulchella	522
— acuta	687	— diceratina	425	— scabra	524
— conulus	687	— fragilis	425	— striata	523
— striata	687	— opalini	425	— vulgaris	524
Thalamopora	640	— Parkinsoni	425	Trigonocarpum	733
Thalassina	269	— personati	425	— Dawesii	733
Thalassites	531	— pulla	425	— Nöggerathi	733
— concinnus	531	— Sedgwicki	425	Trilobites	279
— crassiusculus	531	— sulcata	425	— achtgliedrige	282
— hybrida	531	Torpedo	184	— arachnoides	289
— Listeri	531	Tosia	595	— armadillo	284
— similis	531	Toxaster	592	— bituminosus	190
Thamnastrea	649	Toxoceras	378	— Blumenbachii	293
Thaumas	190	— Duvalianus	379	— Bohemicus	296
— alifer	190	Toxodon	46	— Buchii	283
Thaumatopteris		— Platensis	46	— campanifer	287
— Münsteri	715	Toxotes	252	— caudatus	288
Thaumatosaurus		— antiquus	252	— ceratophthalmus	291
— oolithicus	119	— jaculator	252	— clavifrons	291
Thecidea	495	Trachinotus	243	— concinnus	286
— digitata	495	Tragos	675	— crassicauda	285
— hieroglyphica	496	— acetabulum	675	— Derbyensis	284
— testudinaria	496	— capitatum	677	— dilatatus	283
— tetragona	496	— patella	675	— dreizehngliedrige	293
Thecocyathus	657	— rugosum	675	— elfgliedrige	287
Thecodontosaurus		Troppe	85	— Esmarckii	285
— antiquus	109	Trematosaurus		— expansus	282
Thecosmilia	653	— Braunii	154	— flabellifer	287
Thectodus	179	Triacrinus	619	— granulatus	298
Theridion	309	Trias Form.	11	— Guettardi	283
Thetis	553	Trichaster	598	— Hausmanni	288
Thierfahrten		Trichechus		— Hoffi	293
— Amerikanische	81	— molassicus	69	— Knightii	294
— Geßberger	38	Trichites	520	— laeviceps	284
Thierreich	15	Trichomanes		— laticauda	286
Tholodus	215	— reniforme	709	— mucronatus	288
— Schmidt	206			— neungliedrige	284

Trilobites	Seite	Trygon	Seite	Turritella	Seite
— ornatus . . .	299	— pastinaca . . .	183	— Zieteni . . .	418
— palifer . . .	287	— vulgaris . . .	184	— Zinkenii . . .	418
— palpebrosus . . .	284	Tuba . . .	422	Typhis . . .	275
— paradoxus . . .	295	— spinosa . . .	422	— gracilis . . .	275
— pisiformis . . .	299	Tubicaulis . . .	719		
— platycephalus . . .	283	— primarius . . .	719	U.	
— punctatus . . .	289	— solenites . . .	719	Udora . . .	274
— sclerops . . .	290	Tubicinella . . .	306	Uebergangsgebirge . . .	8
— sechsgliedrige . . .	298	— maxima . . .	306	Ulmaceae . . .	742
— staurocephalus . . .	291	Tubicolae . . .	319	Ulminium . . .	742
— Sternbergii . . .	292	Tubulipora . . .	637	— diluviale . . .	742
— striatus . . .	295	Tubuliporinen . . .	637	Ulmus . . .	742
— Sulzeri . . .	295	Tunicata . . .	567	— Bronnii . . .	742
— Tettinensis . . .	290	Turbinella . . .	434	— campestris . . .	742
— ungula . . .	297	Turbinolia . . .	654	— parvifolia . . .	742
— zehngliedrige . . .	285	— bilobata . . .	655	Ulodendron . . .	725
— zwanziggliedrige . . .	295	— complanata . . .	655	Ulula . . .	84
— zwölfgliedrige . . .	293	— crispa . . .	656	Umbrella . . .	446
Triloculina . . .	688	— cyclolites . . .	655	Uncina . . .	269
— oblonga . . .	688	— duodecimcostata . . .	656	— Posidoniae . . .	269
— symmetrica . . .	688	— elliptica . . .	656	Uncites . . .	459
— trigonula . . .	688	— excavata . . .	655	— gryphoides . . .	460
Trimerus . . .	294	— impressae . . .	655	Ungulites . . .	496
Trinuclea . . .	298	— multispina . . .	656	— Apollinis . . .	497
— Caractaci . . .	299	— obesa . . .	656	Uniloculina . . .	
Trionyx . . .	229	— plicata . . .	656	— indica . . .	688
— Aegyptiacus . . .	94	— sulcata . . .	656	Unio . . .	529
— Parisiensis . . .	94	Turbinolopsis . . .	662	— abductus . . .	563
Triton . . .	147	Turbo . . .	419	— carbonarius . . .	529
— noachicus . . .	147	— angulati . . .	420	— grandis . . .	530
— opalinus . . .	147	— armatus . . .	420	— Lavateri . . .	530
Tritonium . . .	434	— capitaneus . . .	420	— liasianus . . .	563
— variegatum . . .	434	— cyclostoma . . .	420	— porrectus . . .	530
Trivia . . .	438	— heliciformis . . .	420	— truncatula . . .	530
Trochoceras . . .	344	— ornatus . . .	419	— tumida . . .	530
Trochocyathus . . .	656	— ranellatus . . .	419	Uraster . . .	596
Trochosmia . . .	655	— subangulatus . . .	420	Urda . . .	275
Trochurus . . .	291	— tegulatus . . .	419	Urgebirge . . .	8
— speciosus . . .	291	Turbonilla . . .	412	Urosphen . . .	
Trochus . . .	419	Turrilites . . .	380	— fistularis . . .	252
— agglutinans . . .	419	— Astierianus . . .	381	Ursus . . .	34
— Albertinus . . .	432	— Bergeri . . .	380	— arctoides . . .	35
— Anglicus . . .	423	— catenatus . . .	380	— ferox . . .	35
— billex . . .	420	— costatus . . .	380	— priscus . . .	36
— cirroides . . .	420	— reflexus . . .	381	— spelaens . . .	34
— duplicatus . . .	419	— tuberculatus . . .	380	Uvigerina . . .	686
— glaber . . .	420	Turritella . . .	417		
— gurgitis . . .	421	— absoluta . . .	418	V.	
— jurensis . . .	424	— carinifera . . .	417	Vaccinium . . .	743
— monilitectus . . .	419	— multistriata . . .	417	Basinatenfalte . . .	9
— Rhodani . . .	420	— muricata . . .	428	Vaginella . . .	398
— Schühleri . . .	420	— oblitterata . . .	418	— depressa . . .	398
— subsulcatus . . .	420	— obsoleta . . .	412	Vaginulina . . .	680
Trombidium . . .	309	— opalini . . .	417	— costulata . . .	680
Tropaeum . . .	378	— Petschorae . . .	418	Valvata . . .	409
Truncatula . . .	639	— scalata . . .	418	— multiformis . . .	409
Truncatulina . . .	686	— sulcata . . .	417	— obtusa . . .	409
Trygon . . .	183	— terebra . . .	417	— piscinalis . . .	409
— crassicaudatus . . .	184	— tricarinata . . .	417		
— oblongus . . .	184	— vermicularis . . .	417		

Valvata	Seite	Vincularia	Seite	Xiphias	Seite
— tricarinata	409	Vitrina	602	Xiphodon	60
Varanen	106	— elongata	602	Xiphopterus	243
Variolaria	721	Viverra	33	Xylomites	
— ficoides	721	Wögel	77	— Zamitao	700
Velellidae	632	Wälschbitten	81		
Venericardia	541	Volkmannia		Y.	
— imbricata	541	— polystachia	707	Yuccites	
— Jouanneti	541	Voltzia	737	— Vugesiacus	730
— planicosta	541	Voluta	436		
Venerupis	552	— costaria	436	Z.	
— Pernarum	553	— ficulina	436	Zahnbau	17
Ventriculites	669	— muricina	436	Zamia	726
— angustatus	669	— spinosa	436	— gigas	728
— cribrus	670	Volvaria	426	— pectinata	728
— impressus	669	— bulloides	426	Zamioctrobus	728
— quincuncialis	670	— laevis	426	— crassus	729
— simplex	669	Vomer	243	— familiaris	729
Venulites	548	— longispinus	244	— macrocephalus	729
— orbiculatus	549	Vulsella	513	— ovatus	729
— trigonellaris	548	Vultur	84	Zamites	727
Venus	546	— cinereus	84	— aequalis	728
— aequalis	547	— fossilis	84	— gracilis	727
— Brocchii	547			— Vugesiacus	728
— Brongniarti	548	W.		Zanclodon	110
— concentrica	546	Wabögel	87	— laevis	110
— deflorata	552	Wälberthen	12	Zanclus	252
— dysera	546	Wahlenberg	8	— brevirostris	253
— faba	548	Walch	6	Zaphrentis	660
— nuda	548	Walische	76	Zedstein	10
— orbicularis	546	Webbina	680	Zephronia	
— plicata	546	Weißer Jura	12	— ovalis	319
— puerpera	546	Wellendolemit	10	Zethus	293
— radiata	547	Wellenaebirge	10	— verrucosus	293
— scalaris	546	Wellenfalk	10	Zeuglodon	73
— suborbicularis	547	Widdringtonites	737	— cetoides	73
— verrucosa	546	Wiederfäuer	62	Zeugophyllites	732
Vermetus	440	Wierbelthiere	17	Zeus	247
— arenarius	440	Wodnika	191	Ziege	64
— intortus	440	Woodward	3	Ziphius	75
— polythalamus	440			— curvirostris	75
Vermilia	320	X.		— planirostris	75
Vermilinguia	47	Xanthidium	691	Zieten	7
Net steinerungen	3	— bulbosum	691	Zoantharia	644
Vertebraria	707	— Delitiense	691	Zosterites	730
Vertigo	405	— furcatum	691	Zygaena	168
Vespertilio	30	— ramosum	691	Zygobatis	
— Parisiensis	30	— tubiferum	691	— Studeri	183
Wiefraß	33	Xenophanes	1	Zygocrinus	629
Villarsia		Xestorrhytias	156	Zygosaurus	
— macrophylla	743	— Perrinii	156	— lucius	154
Villarsites					
— Ungerii	743				

Druckfehler.

Pag.	8	Seite	4: fehlte statt fehlt.
"	4	"	7: besteht statt steht.
"	54	"	14: da statt daß.
"	75	"	26: cavirostris statt curvirostris.
"	128	"	17: Rof statt Kopf.
"	197	"	8: Spaerodus statt Sphaerodus.
"	200	"	40: hervor statt hervor.
"	219	"	4: allen statt alten.
"	226	"	9: eupterygius statt eurypterigijs.
"	229	"	41: Baldhain statt Baldheim.
"	237	"	30: ceophalotes statt cephalotes.
"	273	"	47: Atrimpos statt Antrimpos.
"	275	"	19: Alois statt Alvis.
"	286	"	14: Proteus statt Proetus.
"	299	"	21: Angnostus statt Agnostus.
"	309	"	7: Thyella statt Thyelia.
"	318	"	3: Belostomum statt Belostoma.
"	336	"	23: Klavve statt Karve.
"	355	"	9: Brockii statt Brookii.
"	415	"	12: Helecina statt Helicina.
"	415	"	19: Helecites statt Helicites.
"	418	"	40: Rielferne statt Riesferne.
"	477	"	41: pingnis statt pinguis.
"	531	"	35: $\frac{1}{2}$ " statt $\frac{1}{2}$ '.
"	542	"	24: pulmatum statt palmatum.
"	562	"	8: eine statt ein.
"	594	"	9: vierreihen statt vier Reihen.
"	614	"	20: moniliferus statt moniliformis.
"	640	"	37: damaecormis statt damaecornis.
"	642	"	26: gracalis statt gracilis.
"	647	"	24: astroites statt costata.
"	680	"	27: Marginula statt Marginulina.
"	691	"	19: Becillarien statt Bacillarien.
"	694	"	32: Actinodiscus statt Actinocyclus.
"	702	"	25: Walch statt Walchner.
"	715	"	18: Thaumopteris statt Thaumatopteris.
"	715	"	34: meniscoides statt meniscioides.

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below

SON-9-40

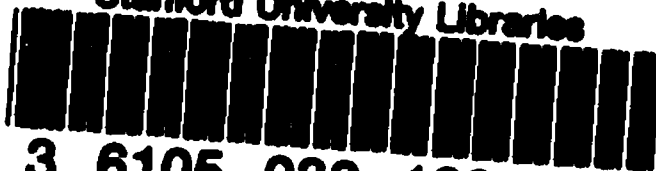
--	--	--

560 .Q3

C.1

Handbuch der petrefaktenkunde,

Stanford University Libraries



3 6105 032 189 198

560

Q3

601177

